LA CELLULE

Cours IFSI – 1° année

Véronique Belmas

LA CELLULE

- Chapitre I : Structure de la cellule
- Chapitre II : Fonctionnement de la cellule
- Chapitre III : Division cellulaire
- Chapitre IV : Les cellules excitables

CHAPITRE I

STRUCTURE DE LA CELLULE

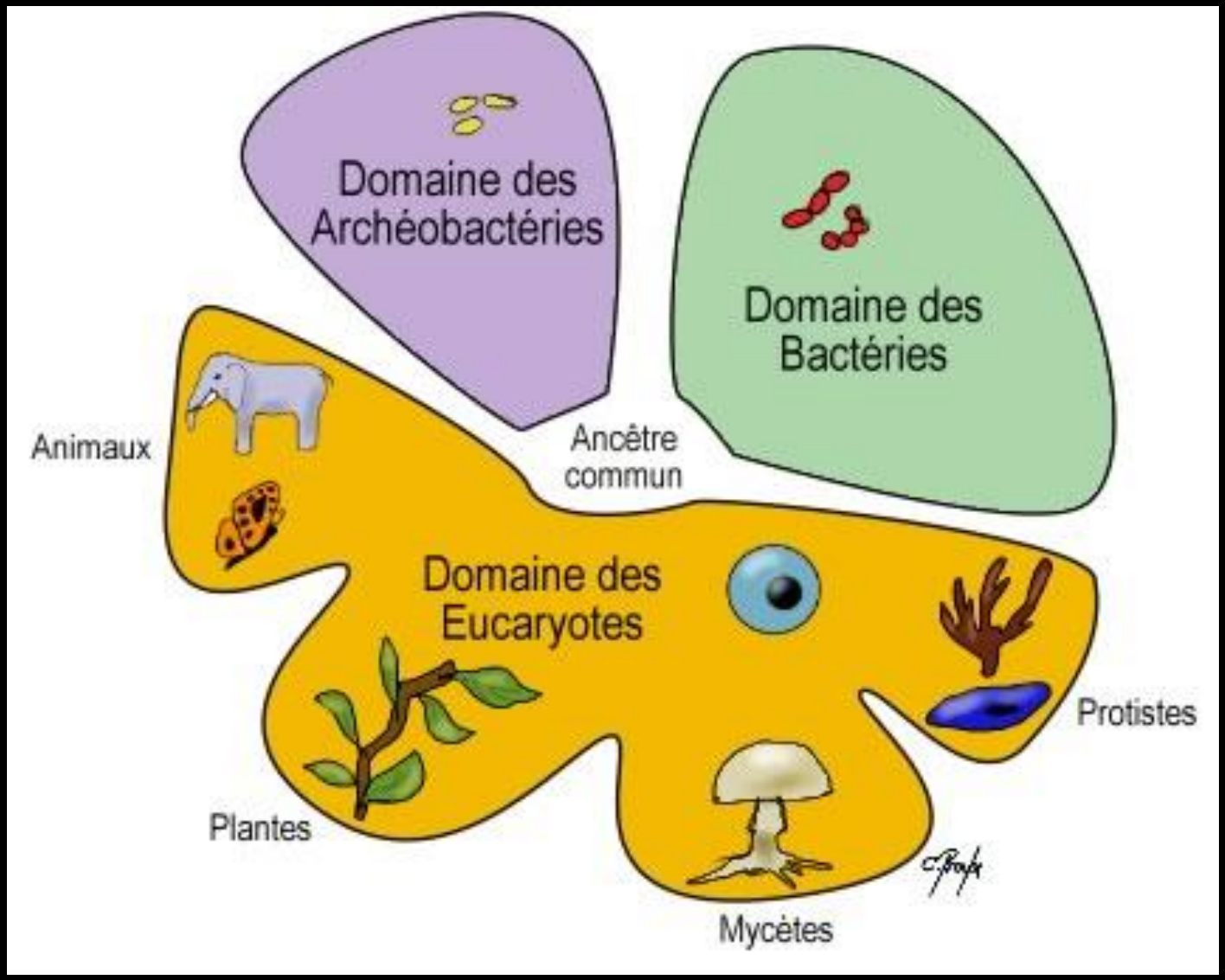
- Introduction
- I- Le noyau
- II- Le cytoplasme
  - 1° Les ribosomes
  - 2° Le réticulum endoplasmique
  - 3° L'appareil de golgi
  - 4° La mitochondrie
  - 5° Les lysosomes
  - 6° Le cytosquelette
- III – La membrane plasmique
  - A - La structure
  - B – Les fonctions
    - Rôle protecteur
    - Rôle de reconnaissance
    - L'inhibition de contact
    - Communication intercellulaire
    - Transports de substances
      - Les échanges transmembranaires
      - Endocytose et Exocytose

- STRUCTURE DE LA CELLULE - INTRODUCTION

- C'est **la plus petite unité** capable de manifester les propriétés d'un être vivant : se nourrir, croître et se développer.
- Elle est capable de fonctionner de manière autonome

- STRUCTURE DE LA CELLULE - INTRODUCTION

- Il existe 2 grands types d'organisme :
  - *Procaryote* :
    - Eubactérie : bactéries « vraies »
    - *Archéobactérie* : vivent dans des milieux extrêmes (température élevée, milieu acide, milieu salé, température très basse…)
      - Méthanogènes (Produisent du méthane)
      - Halophiles (croît dans le sel marin)
      - Thermophiles (Croît dans la chaleur et l'acidité)
  - *Eucaryote* : Cellule comportant un noyau
    - Unicellulaire et Pluricellulaire

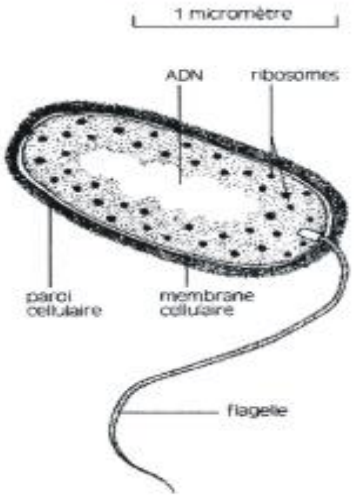
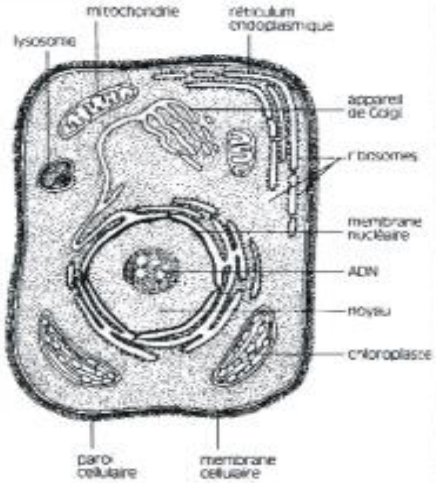

Domaine des Archéobactéries
Domaine des Bactéries
Ancêtre commun
Animaux
Domaine des Eucaryotes
Protistes
Plantes
Mycètes

Les caractères distinctifs entre procaryote et eucaryote

- 1) **Les procaryotes**
  - ne possèdent pas de noyaux
  - possèdent un ADN circulaire ou linéaire, situé dans le cytoplasme
  - la réplication, la transcription et la traduction de l'ADN se fait directement dans le cytoplasme.
  - Les procaryotes n'ont pas de cloisonnement cytoplasmique
  - La membrane est doublée d'une couche de peptidoglycane formant la paroi cellulaire
  - La substance fondamentale du cytoplasme est appelé le **cytosol** qui est rigide chez les procaryotes, avec une absence de flux (ni exocytose, ni endocytose)
  - ne possèdent ni organites ni cytosquelette.

Les caractères distinctifs entre procaryote et eucaryote

- 2) **Les eucaryotes**
  - Possèdent un noyau qui est l'organite le plus volumineux
  - Noyau est délimité par une double membrane appelée enveloppe nucléaire.
  - Dans le noyau se réalise la réplication et la transcription de l'ADN
  - la traduction se fait dans le cytoplasme de la cellule.
  - Présence d' organites (noyau réticulum endoplasmique, appareil de golgi, lysosomes)
  - Ces organites nagent dans le cytosol (fluide)
  - Les membranes plasmiques ne sont pas doublées d'une paroi pour les animaux, mais doublées pour les végétaux (**paroi pecto-cellulosique**) et pour les champignons (**paroi polysaccharidique**)

Structure/fonction	Procaryotes	Eucaryotes
Aspect		
Taille	Généralement inférieure à 2 µm	Généralement supérieure à 2 µm
ADN	Chromosome unique	Beaucoup de chromosomes
Région nucléaire	Absence de membrane nucléaire	Présence de membrane nucléaire
Division	Scissiparité	Mitose
Membrane cytoplasmique	En général, abscence de stérol	En général, présence de stérol
Membranes internes	Présentes chez les bactéries capables de photosynthèse	Présence de membranes complexes. Ex : mitochondrie
Mouvement	Flagelles simples, mouvements lents	Flagelles complexes, cils, courants cytoplasmiques
Plastes	Absents	Chloroplastes, mitochondrie

- Introduction
- I- Le noyau
- II- Le cytoplasme
  - 1° Les ribosomes
  - 2° Le réticulum endoplasmique
  - 3° L'appareil de golgi
  - 4° La mitochondrie
  - 5° Les lysosomes
  - 6° Le cytosquelette
- III – La membrane plasmique
  - A - La structure
  - B – Les fonctions
    - Rôle protecteur
    - Rôle de reconnaissance
    - L'inhibition de contact
    - Communication intercellulaire
    - Transports de substances
      - Les échanges transmembranaires
      - Endocytose et Exocytose

-STRUCTURE DE LA CELLULE ANIMALE -

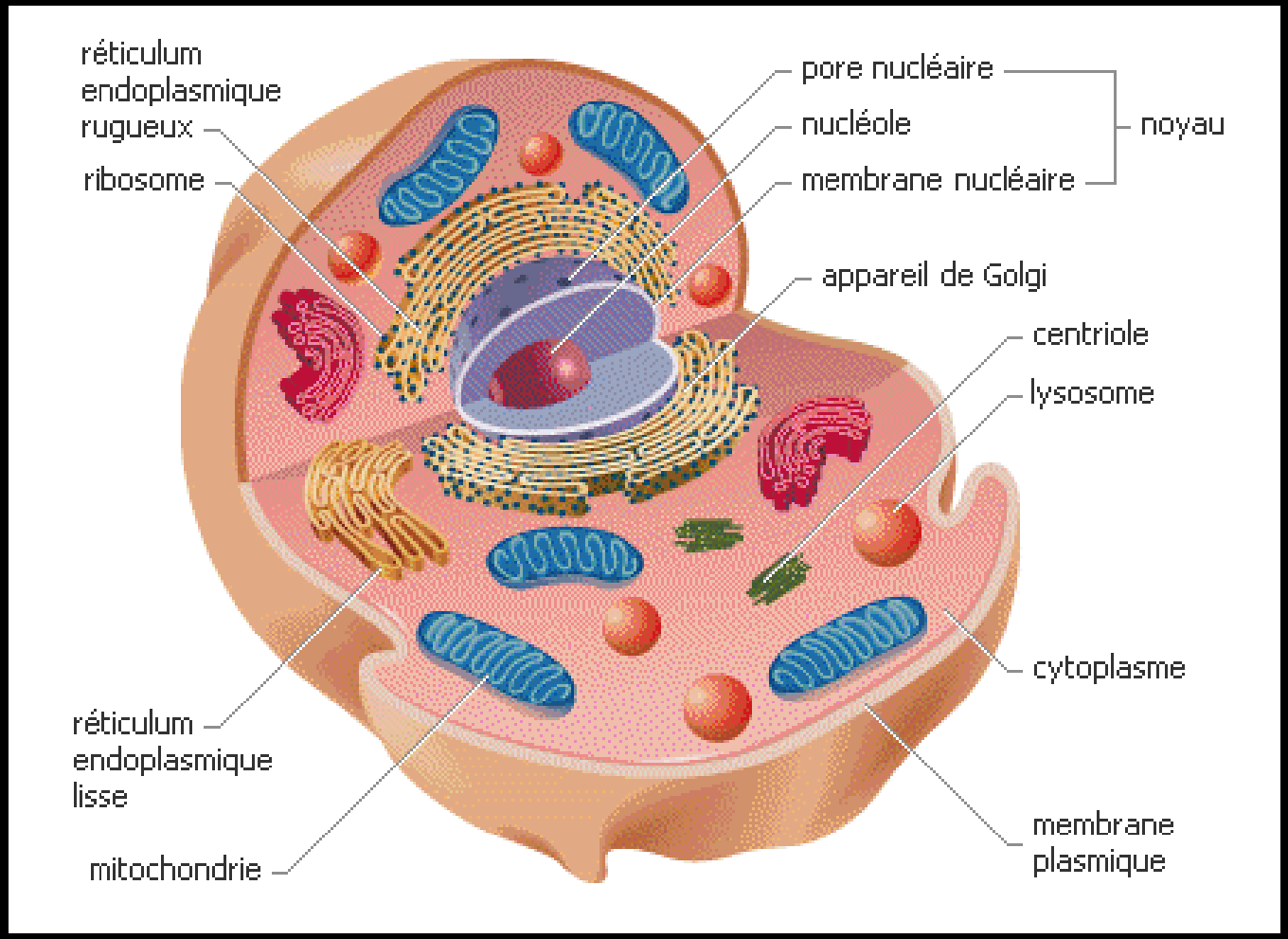
- Le noyau ,

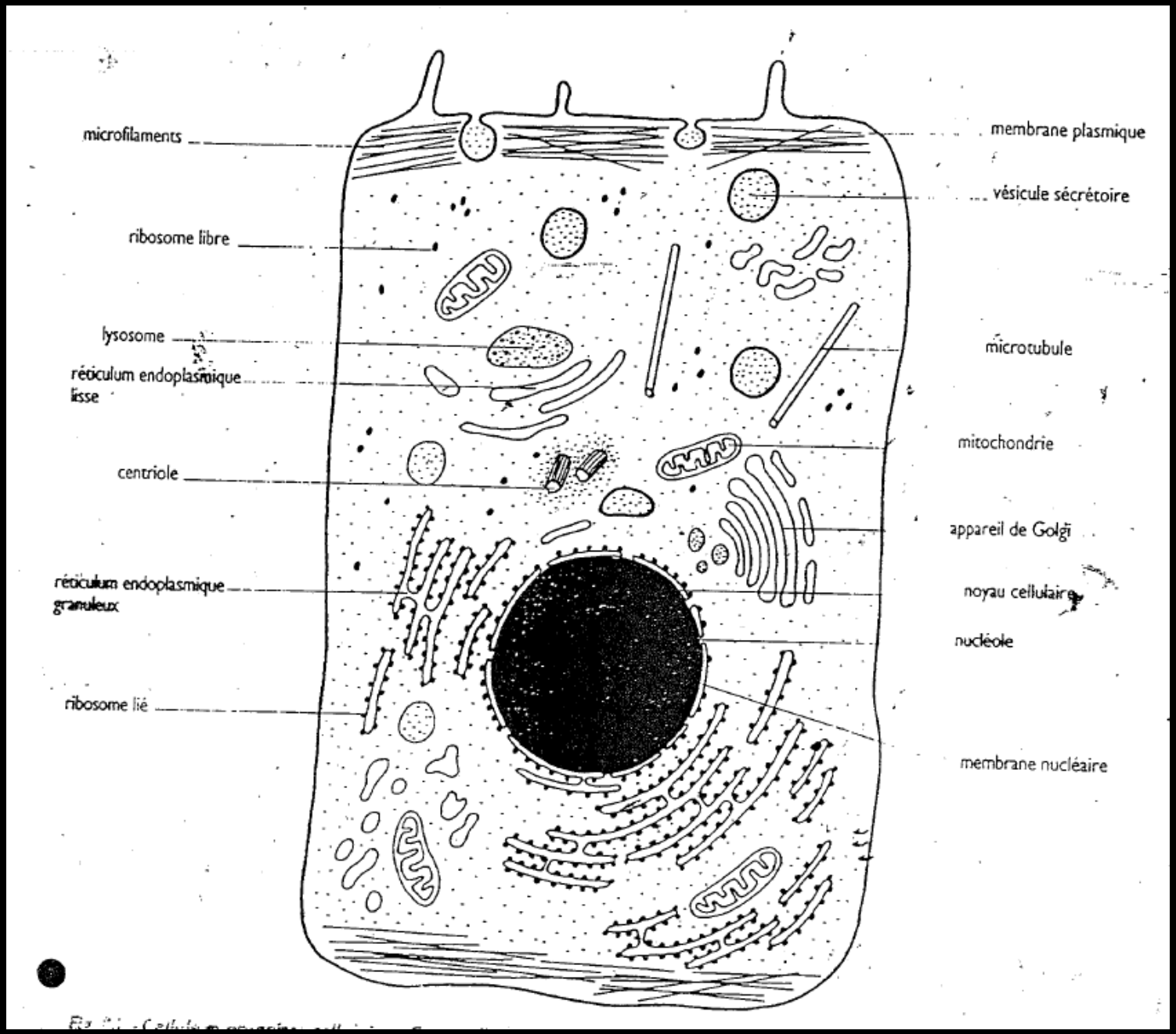
renferme l'information génétique de la cellule

- Le cytoplasme

- La membrane plasmique

- STRUCTURE DE LA CELLULE -
VUE GENERALE




microfilaments
ribosome libre
lysosome
réticulum endoplasmique lisse
centriole
réticulum endoplasmique granuleux
ribosome lié
membrane plasmique
vésicule sécrétoire
microtubule
mitochondrie
appareil de Golgi
noyau cellulaire
nucléole
membrane nucléaire

Le Noyau

- **Le noyau est la structure la plus importante** des cellules eucaryotes,

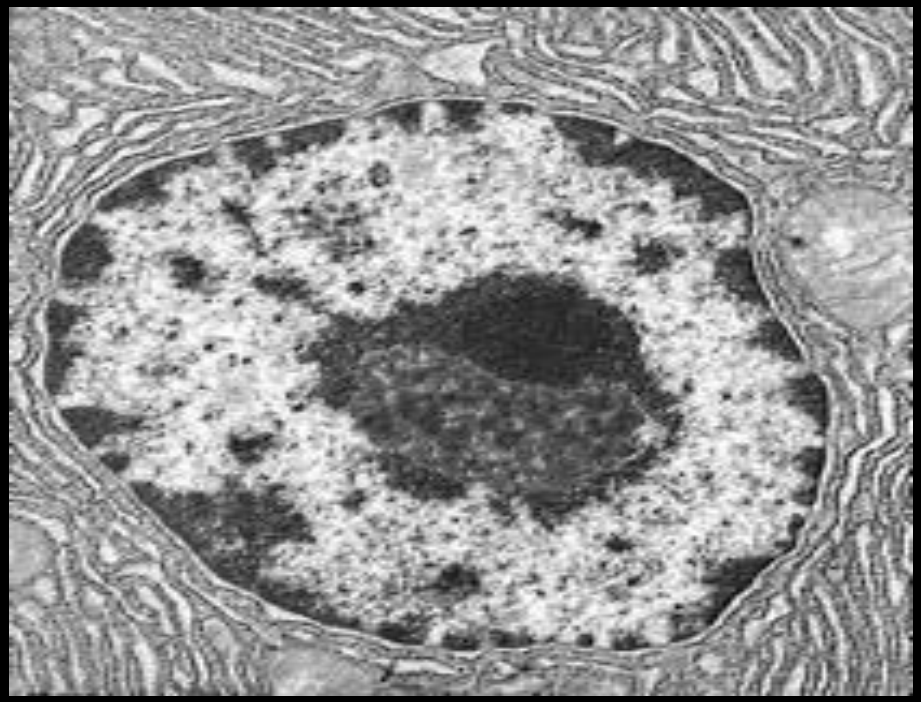
- Le compartiment dans lequel est renfermé **le matériel génétique** dépositaire des informations qui déterminent la structure de la cellule, dirigent ses fonctions et lui donnent la possibilité de se reproduire.

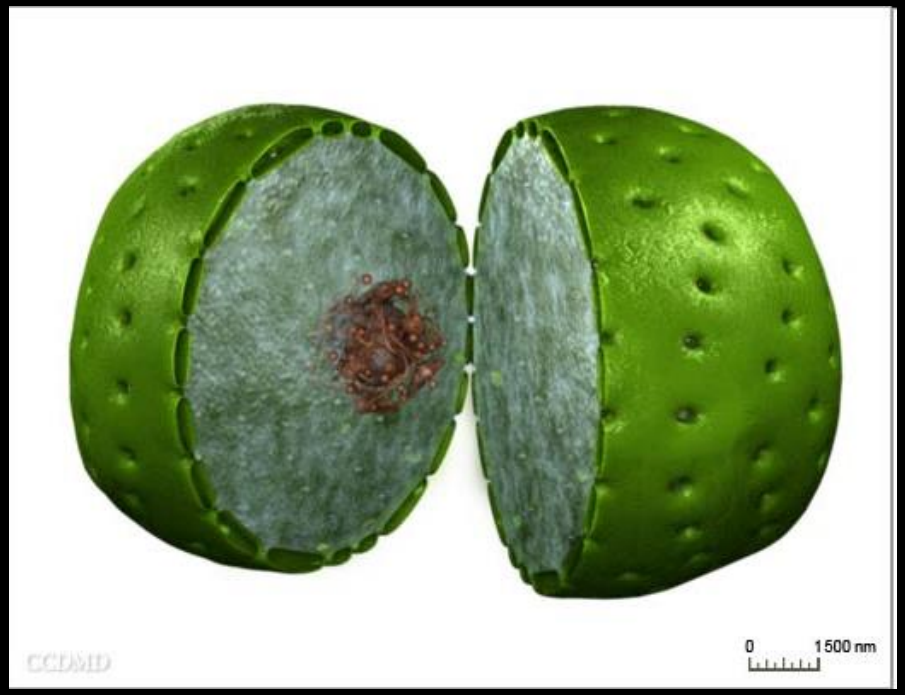
- STRUCTURE DE LA CELLULE - LE NOYAU

Constitué de 3 parties :

- Le Nucléole
- Le Nucléoplasme
- La Membrane Nucléaire

Le Noyau





Le Noyau

- **Les nucléoles** : zone dense , qui disparaissent quand commence la division cellulaire.

- Les nucléoles sont les sites où st synthétisés et assemblés les sous unités des ribosomes.

Le Noyau

- **NUCLEOPLASME :** milieu fluide, gélatineux qui constitue le noyau

  - Les **nucléotides**

  - La **Chromatine**

Le Noyau

- **La chromatine** est la forme sous laquelle apparaît le matériel génétique quand la cellule n'est pas engagée dans la division cellulaire.

- La chromatine est constituée **d'ADN**, et de protéines qui lui sont associées, les **histones**

Le Noyau

CHROMATINE = CHROMOSOME

Le Noyau

Le noyau est délimité par :

une **enveloppe nucléaire**,

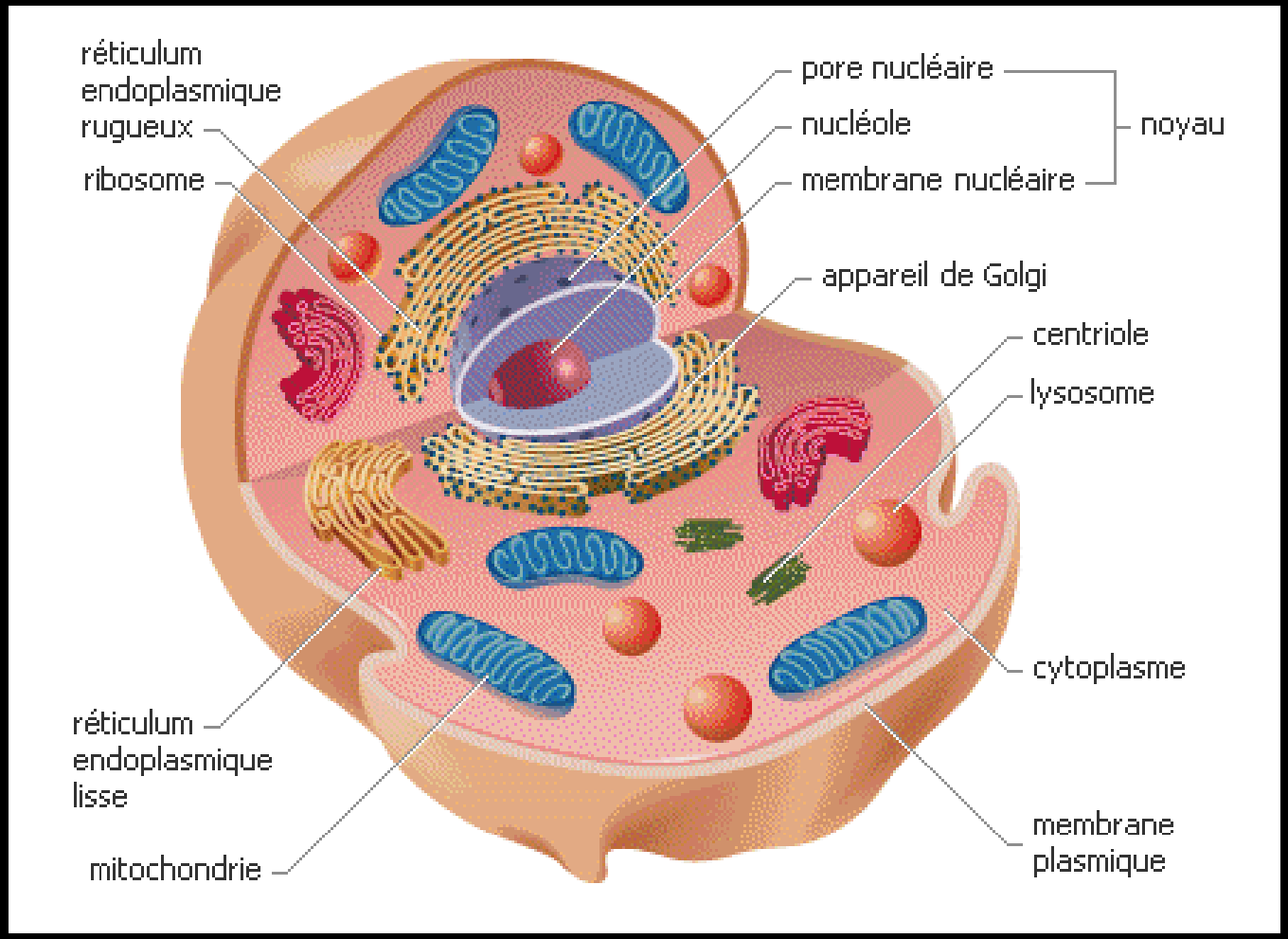
perforée de nombreux

pores nucléaires

qui permettent la communication entre le milieu intra et extranucléaire.

- Introduction
- I- Le noyau
- II- Le cytoplasme
  - 1° Les ribosomes
  - 2° Le réticulum endoplasmique
  - 3° L'appareil de golgi
  - 4° La mitochondrie
  - 5° Les lysosomes
  - 6° Le cytosquelette
- III – La membrane plasmique
  - A - La structure
  - B – Les fonctions
    - Rôle protecteur
    - Rôle de reconnaissance
    - L'inhibition de contact
    - Communication intercellulaire
    - Transports de substances
      - Les échanges transmembranaires
      - Endocytose et Exocytose

- STRUCTURE DE LA CELLULE -
VUE GENERALE



- STRUCTURE DE LA CELLULE - LE CYTOPLASME

- Milieu liquide
- Organites cellulaires
- Ions, sucres, enzymes, protéines… eau
- Siège de la synthèse des protéines

- STRUCTURE DE LA CELLULE - LES ORGANITES CELLULAIRES

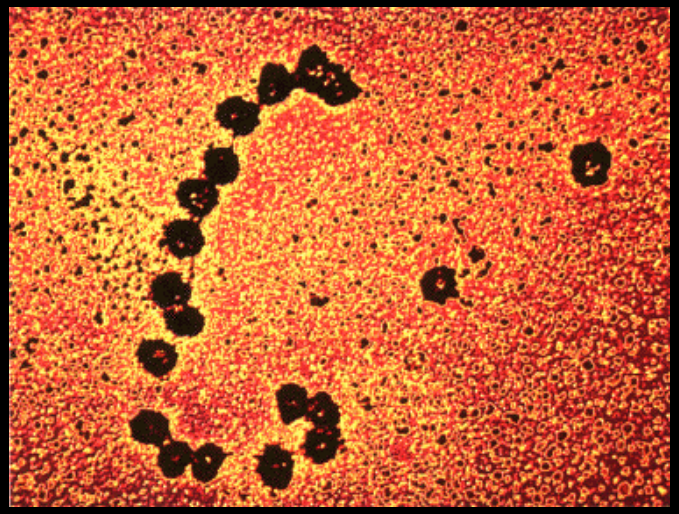
- Les Ribosomes
- Le Réticulum Endoplasmique : REG ou REL
- L'Appareil de Golgi
- Les Mitochondries
- Les Lysosomes
- Le Cytosquelette

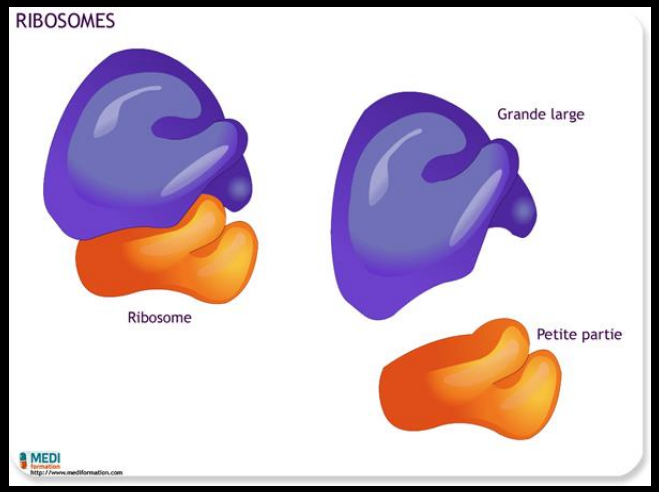
- STRUCTURE DE LA CELLULE - LES RIBOSOMES

- Petits corps sphériques, formés de 2 sous unités (60S et 40S)

- Constitués d'ARN et de protéines,

- Leur rôle est de synthétiser les molécules de protéines à partir d'acides aminés et de l'information génétique donnée par le noyau.



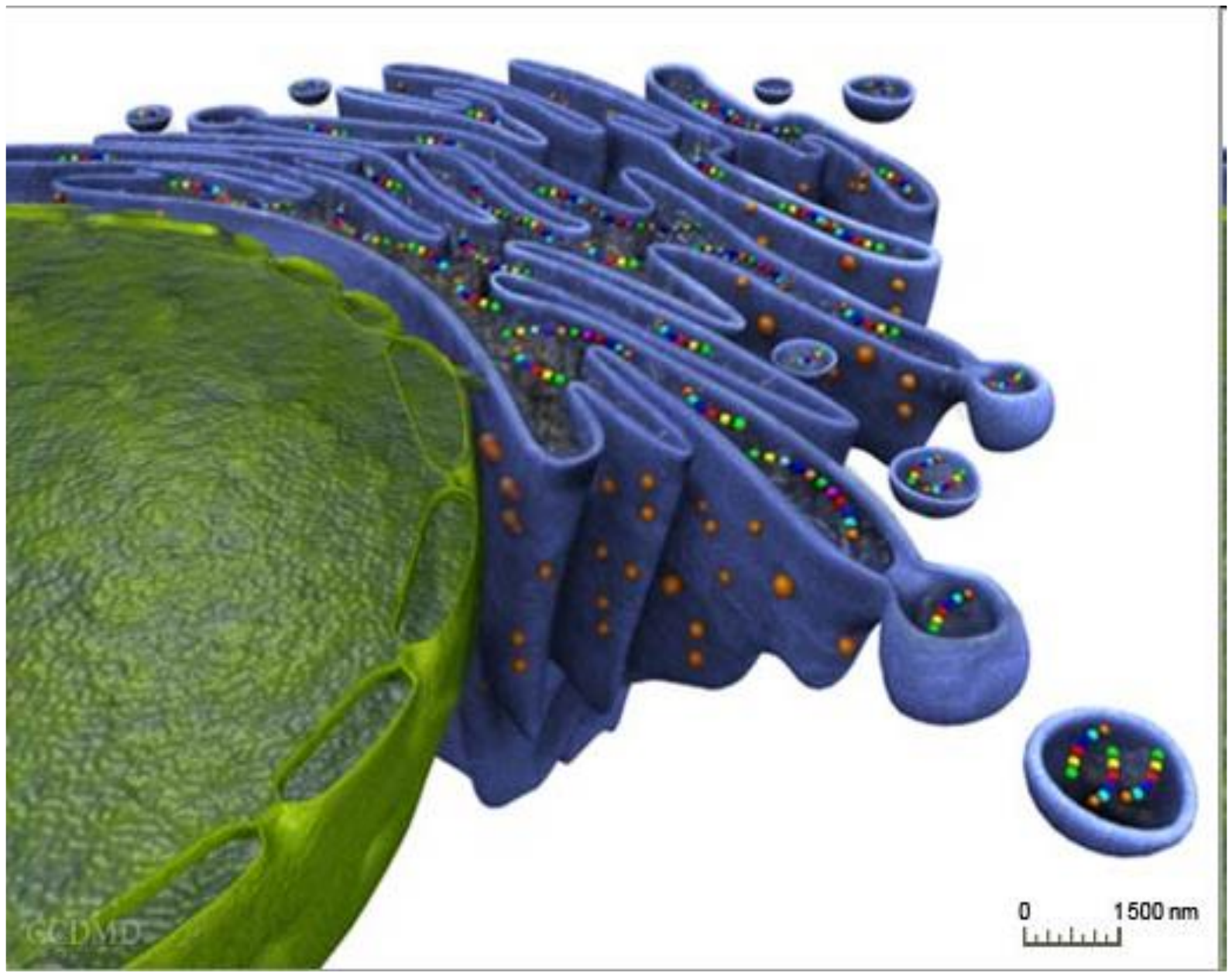


- STRUCTURE DE LA CELLULE -
UNE PROTEINE

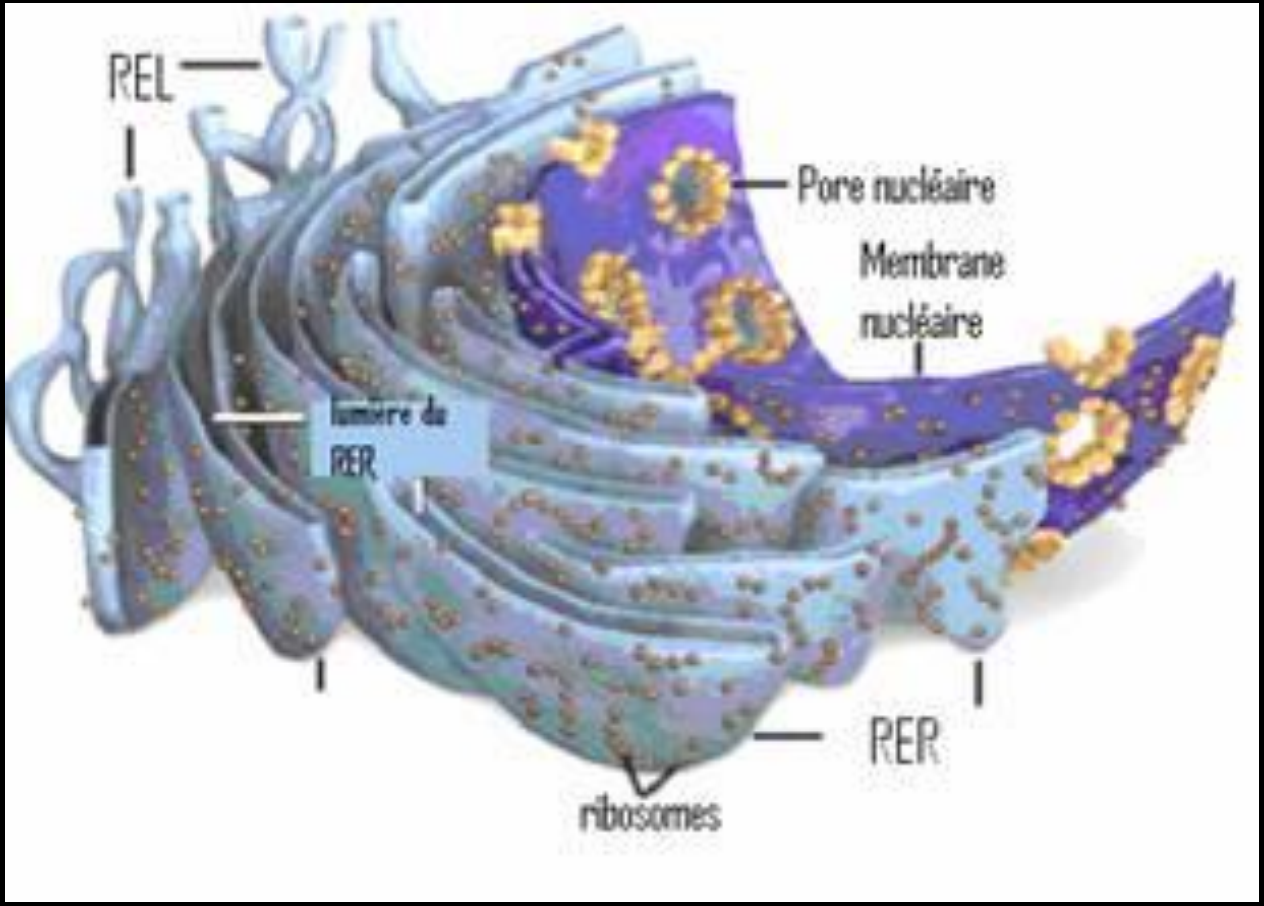
Une protéine est une séquence linéaire et spécifique d'acides aminés choisis dans un stock de 20 acides aminés possibles, présents dans le cytoplasme

LE RETICULUM ENDOPLASMIQUE

- Il découle de la membrane nucléaire et forme un réseau membranaire interne
- Sacs aplatis : saccules
- REG ou Ergastoplasme
- REL


0
1500 nm
GCDMD

Réticulum Endoplasmique Granuleux ou Lisse



LE RETICULUM ENDOPLASMIQUE GRANULEUX

Rôle du REG :

est de stocker puis d'excréter les protéines qui sont synthétisées par les ribosomes

LE RETICULUM ENDOPLASMIQUE LISSE

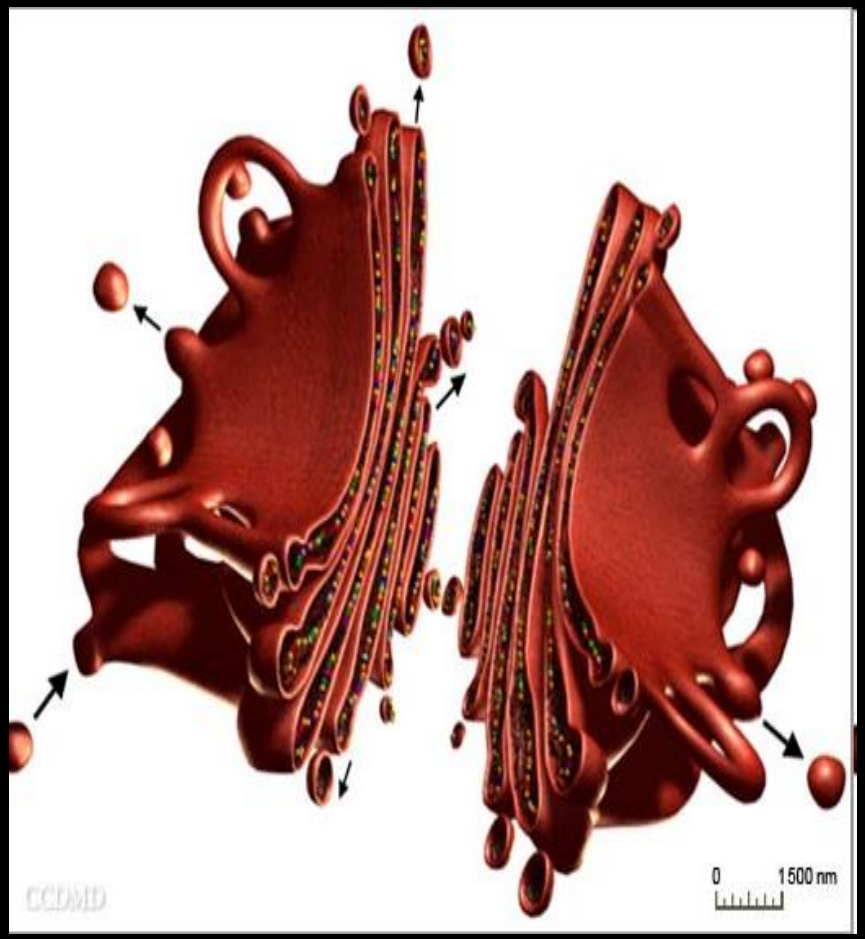
Rôle du REL :

est de synthétiser les lipides (phospholipides, cholestérol), et de les associer aux protéines pour former des **Lipoprotéines**

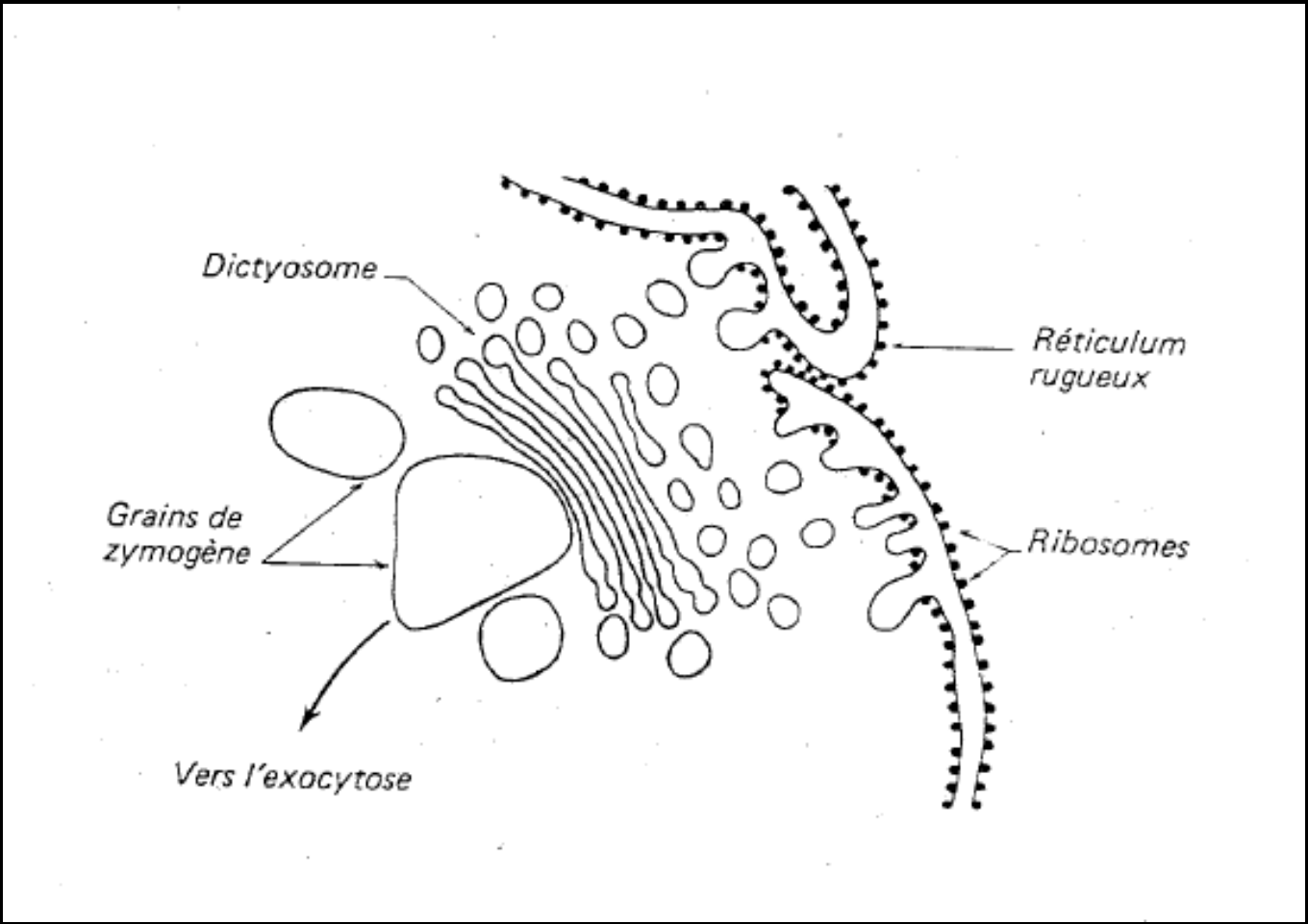
Il stocke aussi le Calcium

- STRUCTURE DE LA CELLULE - APPAREIL DE GOLGI

- Il est formé à partir du REL
- citernes plates = **DICTYOSOME**
- vésicules de sécrétion que l'on appelle : **grains de zymogène**



- STRUCTURE DE LA CELLULE -
APPAREIL DE GOLGI



- STRUCTURE DE LA CELLULE - APPAREIL DE GOLGI

- Son rôle :

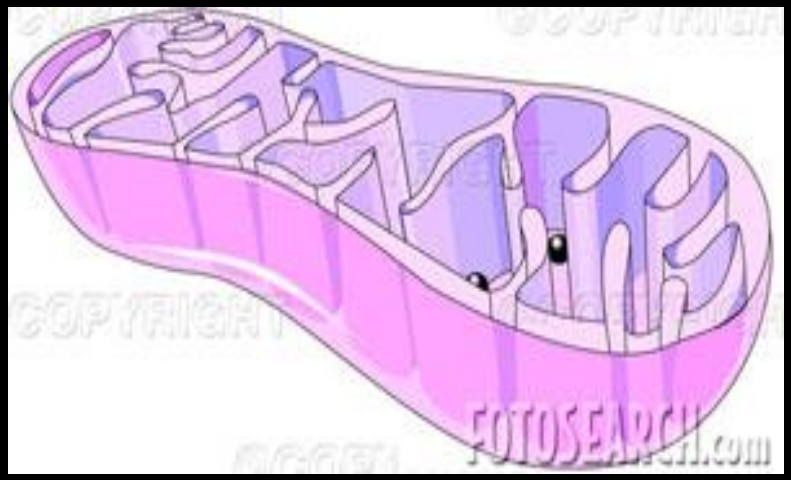
est de stocker les protéines synthétisées au niveau du REG, de les modifier en **ajoutant une portion glucidique** aux protéines ou aux lipides

- STRUCTURE DE LA CELLULE - APPAREIL DE GOLGI

- 3 destinations pour les grains de Zymogène :
  - Contiennent des hydrolases = Lysosomes
  - Vésicules de sécrétion
  - Contiennent des protéines de la membrane plasmique

- STRUCTURE DE LA CELLULE - LES MITOCHONDRIES

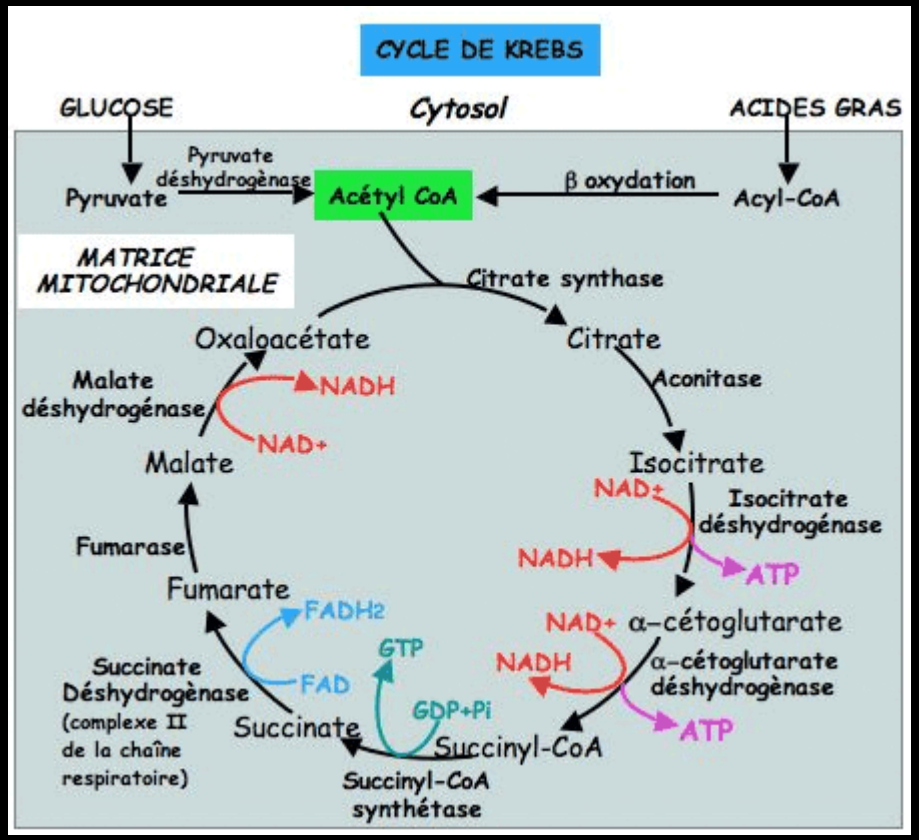
- Constituée de 2 membranes
- Crêtes Mitochondriales
- Matrice
- Rôle : Centrale Énergétique de la cellule : **ATP**



- STRUCTURE DE LA CELLULE - LES MITOCHONDRIES

- Elle convertie, grâce à des enzymes, au cours du Cycle de Krebs, le glucose en molécules énergétiques : ATP

  = Respiration Cellulaire



- STRUCTURE DE LA CELLULE - LES LYSOSOMES

- Naissance à partir de l'appareil de Golgi
- Renferment des **enzymes lytiques**
- Lyse = destruction physique

- STRUCTURE DE LA CELLULE - LES LYSOSOMES

- leurs rôles :
  - vont détruirent les substances ou déchets qui ont envahis la cellule, en fusionnant avec les vésicules de phagocytose.
  - vont détruire les organites devenus inutiles ou endommagés de la cellule qui doivent être remplacés
  - lors de la mort cellulaire, les enzymes contenus dans les lysosomes sont libérés et vont assurer la digestion de tous les organites : **autolyse**

CCDMD
0
50 nm

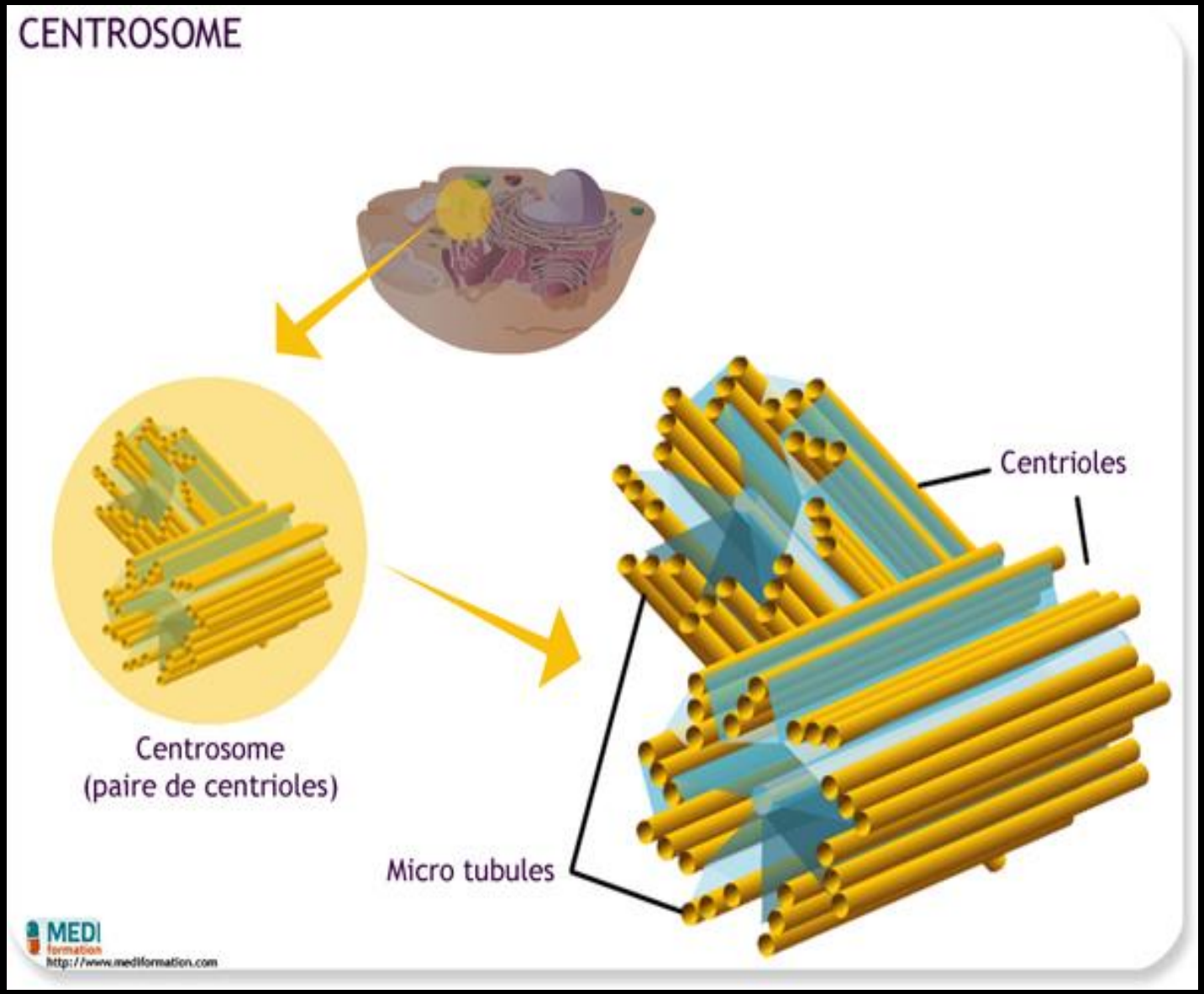
- STRUCTURE DE LA CELLULE - <u>LE CYTOSQUELETTE</u>

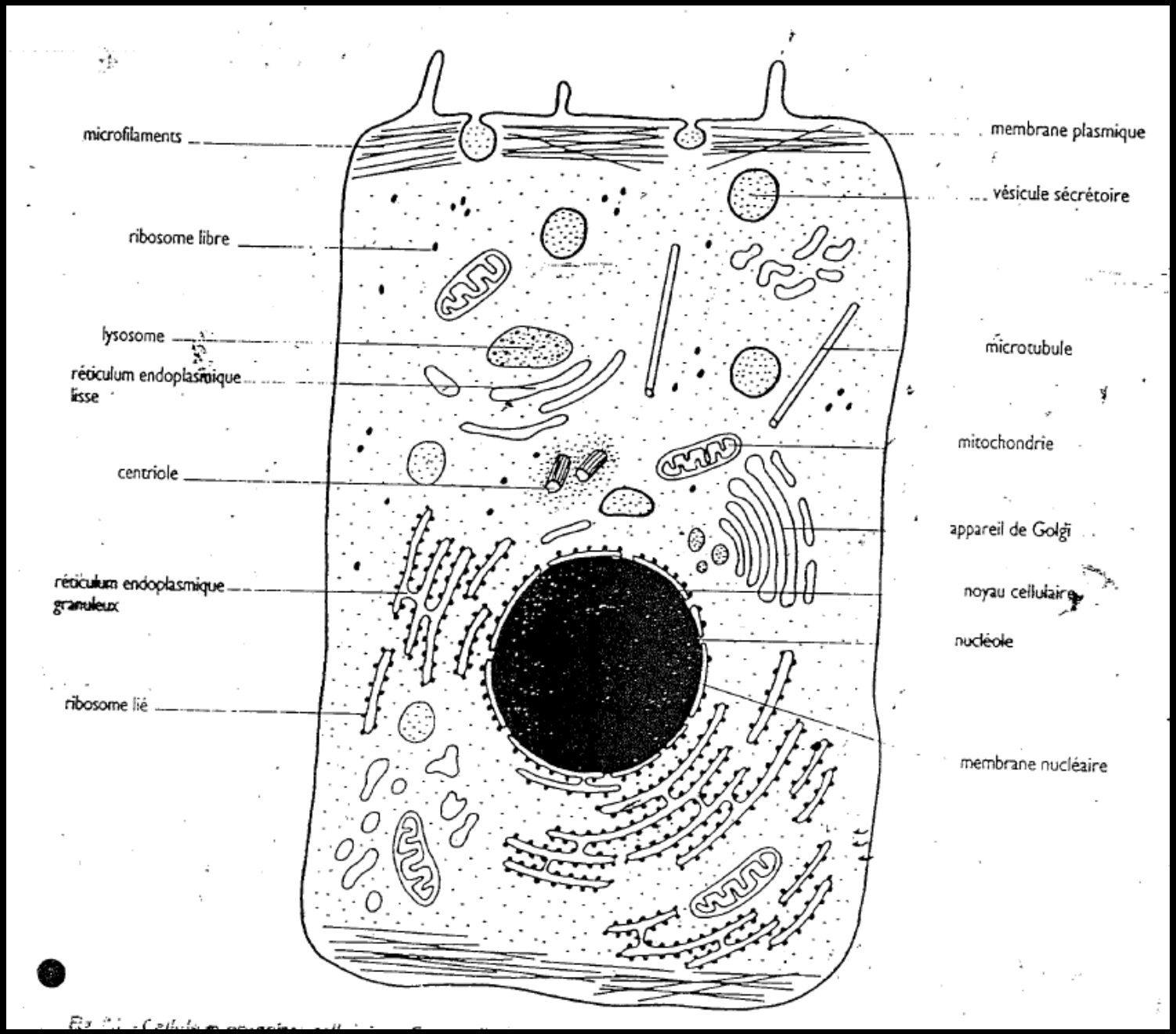
- est un réseau de fibres intracellulaires qui constitue une charpente pour la cellule
- **<u>Microtubules</u>**
- **<u>Centriole</u>**

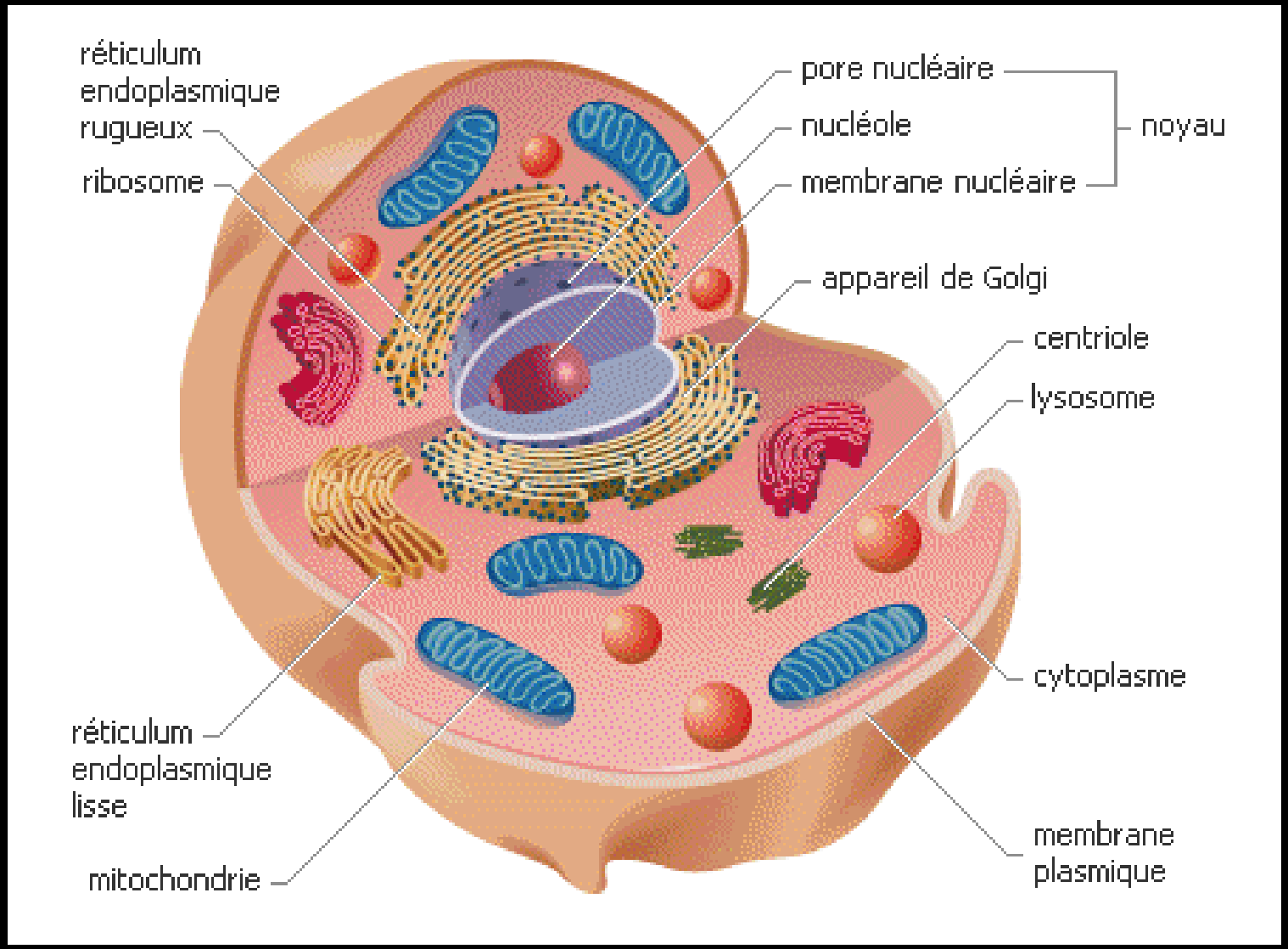
- STRUCTURE DE LA CELLULE - LE CYTOSQUELETTE

Il intervient :

- Mouvements intracellulaires
- Migration des organites
- Division cellulaire : migration des chromosomes


CENTROSOME
Centrioles
Centrosome
(paire de centrioles)
Micro tubules
MEDI
formation
http://www.mediformation.com


microfilaments
ribosome libre
lysosome
réticulum endoplasmique lisse
centriole
réticulum endoplasmique granuleux
ribosome lié
membrane plasmique
vésicule sécrétoire
microtubule
mitochondrie
appareil de Golgi
noyau cellulaire
nucléole
membrane nucléaire


réticulum endoplasmique rugueux
ribosome
pore nucléaire
nucléole
membrane nucléaire
noyau
appareil de Golgi
centriole
lysosome
cytoplasme
réticulum endoplasmique lisse
mitochondrie
membrane plasmique

- Introduction
- I- Le noyau
- II- Le cytoplasme
  - 1° Les ribosomes
  - 2° Le réticulum endoplasmique
  - 3° L'appareil de golgi
  - 4° La mitochondrie
  - 5° Les lysosomes
  - 6° Le cytosquelette
- III – La membrane plasmique
  - A - La structure
  - B – Les fonctions
    - Rôle protecteur
    - Rôle de reconnaissance
    - L'inhibition de contact
    - Communication intercellulaire
    - Transports de substances
      - Les échanges transmembranaires
      - Endocytose et Exocytose

- STRUCTURE DE LA CELLULE - LA MEMBRANE PLASMIQUE

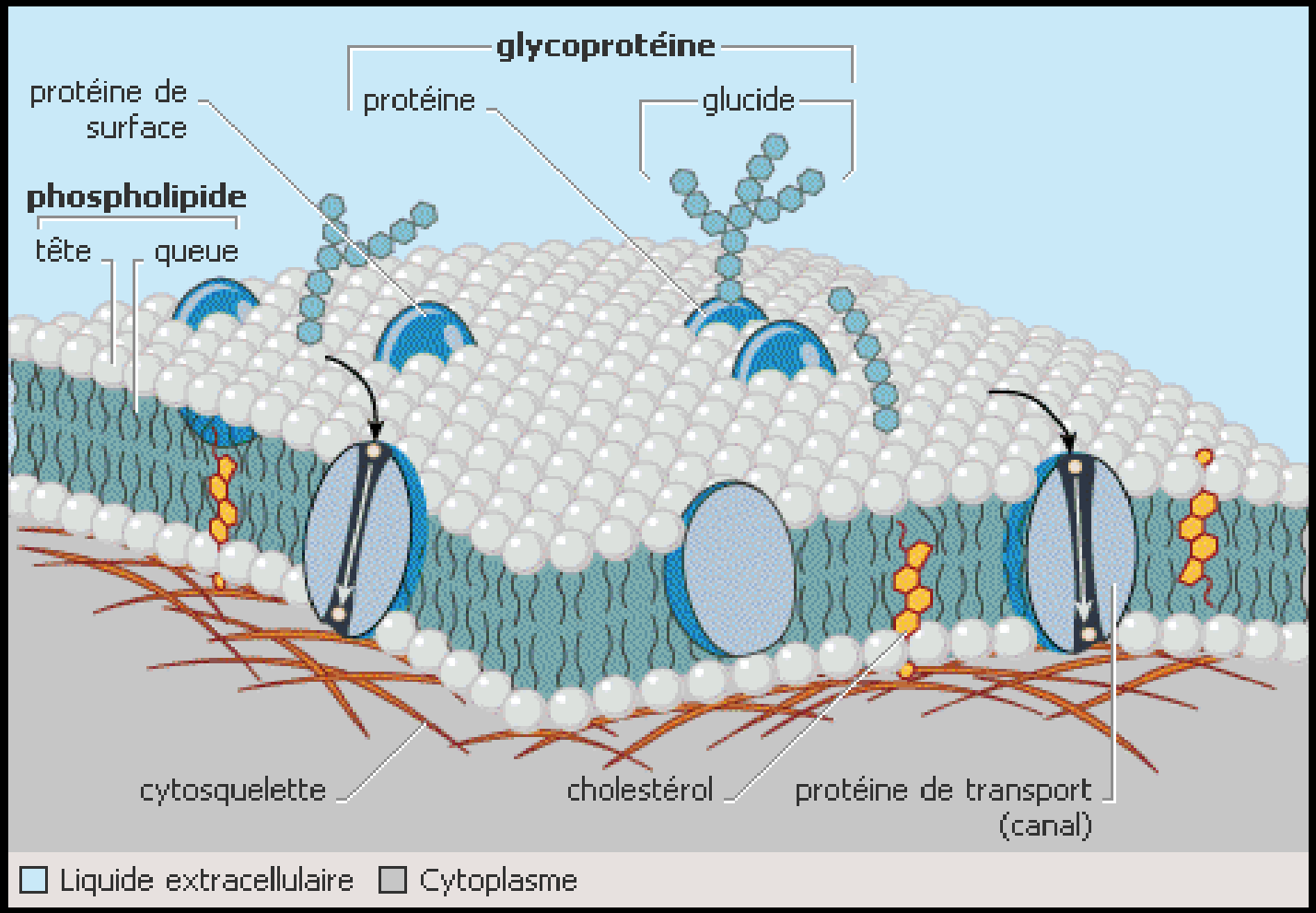
- STRUCTURE

- FONCTIONS :
  - Protection
  - Reconnaissance
  - Communication
  - Inhibition de contact
  - Transport de substances

- STRUCTURE DE LA CELLULE - LA MEMBRANE PLASMIQUE

- Interface entre le milieu intra et extra cellulaire
- Lipides, protéines, glucides
- Film fluide mais étanche

- MEMBRANE PLASMIQUE - STRUCTURE



- MEMBRANE PLASMIQUE - STRUCTURE

- Bicouche Phospholipidique, Cholestérol
- Pôle hydrophobe / pôle hydrophile
- Protéines intrinsèques / extrinsèques

- MEMBRANE PLASMIQUE - STRUCTURE

- Protéines intrinsèques :
  - Sont situées à l'intérieur de la membrane cellulaire
  - Sont enchâssées dans la membrane
  - Elles peuvent traverser la membrane de part en part = transmembranaires
- Protéines extrinsèques :
  - Sont en périphérie de la membrane

- MEMBRANE PLASMIQUE - STRUCTURE

- Ces protéines permettent le passage de molécules hydrosolubles :
  - Canaux ioniques ou Pores
  - Récepteurs

→ ▪ Echange entre l'intérieur et l'extérieur de la cellule

- MEMBRANE PLASMIQUE - STRUCTURE

- Glycoprotéines / Glycolipides
- Glycocalyx (cell coat) = revêtement protecteur de la membrane cellulaire

- STRUCTURE DE LA CELLULE - LA MEMBRANE PLASMIQUE

- STRUCTURE

- FONCTIONS :
  - Protection
  - Reconnaissance
  - Communication
  - Inhibition de contact
  - Transport de substances

- MEMBRANE PLASMIQUE - FONCTIONS

- ROLE PROTECTEUR :

Les chaînes glucidiques du glycocalyx, forment un revêtement autour de la cellule, et la protège contre :

- l'action des protéases
- agressions mécaniques
- agressions chimiques

- STRUCTURE DE LA CELLULE - LA MEMBRANE PLASMIQUE

- STRUCTURE

- FONCTIONS :
  - Protection
  - Reconnaissance
  - Communication
  - Inhibition de contact
  - Transport de substances

- MEMBRANE PLASMIQUE - FONCTIONS

- ROLE DE RECONNAISSANCE :

Certaines protéines, au niveau de la membrane plasmique, sont **des récepteurs membranaires,**

ROLE DE RECONNAISSANCE

Pourquoi reconnaissance :

ces récepteurs vont reconnaître spécifiquement un substrat (ligand)

Ligand :

une molécule qui se lie de manière réversible sur un récepteur pour transmettre un signal

RECEPTEUR

- Exemples de ligand : Hormones, ions, AA, neurotransmetteurs,… médicaments

- Tout ce que la cellule a besoin de détecter à un récepteur au niveau de sa membrane plasmique

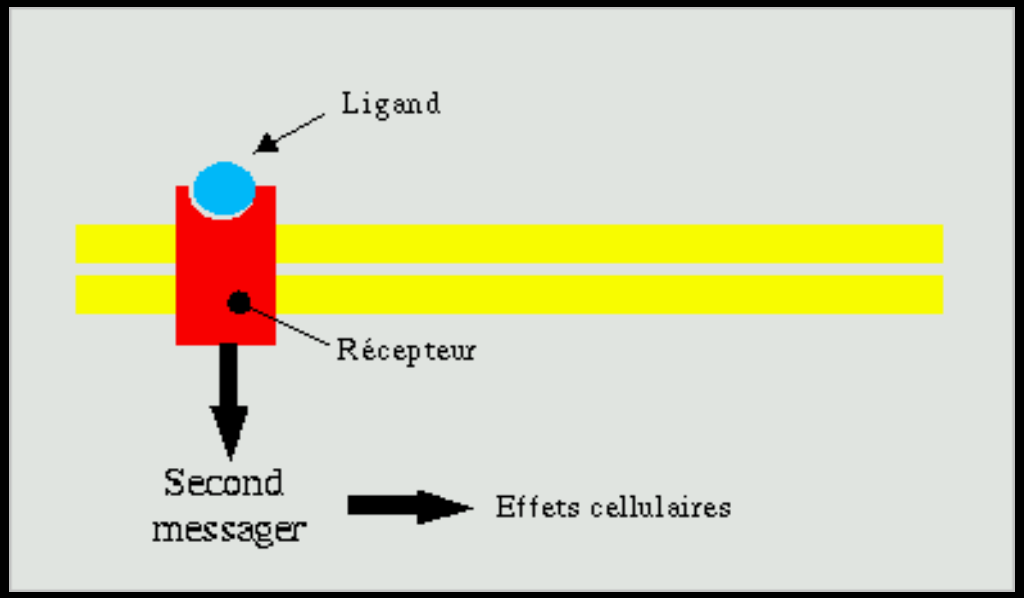
- A l'inverse : un messager chimique ne peut livrer son message qu'aux cellules qui possèdent ce récepteur membranaire.

RECEPTEUR

- Possède la capacité à la fois de **Reconnaître** et de **fixer** une substance spécifique provenant de l'extérieur de la cellule.
- Cette substance a la propriété de porter une information ou un signal

Caractéristiques d'un récepteur

- Spécificité : il fixe un type de ligand donné
- Affinité : il fixe ce ligand à faible c°
- Saturabilité : le nb de R par cellule étant défini, le nb de ligand pouvant se fixer est limité
- Réversibilité : dissociation lorsque faible c°
- Couplage : la fixation transmet un signal à la cellule



<u>Un récepteur membranaire comporte :</u>

- une partie extracellulaire où se trouve le site de reconnaissance de la molécule informative
- une partie transmembranaire
- une partie intracellulaire

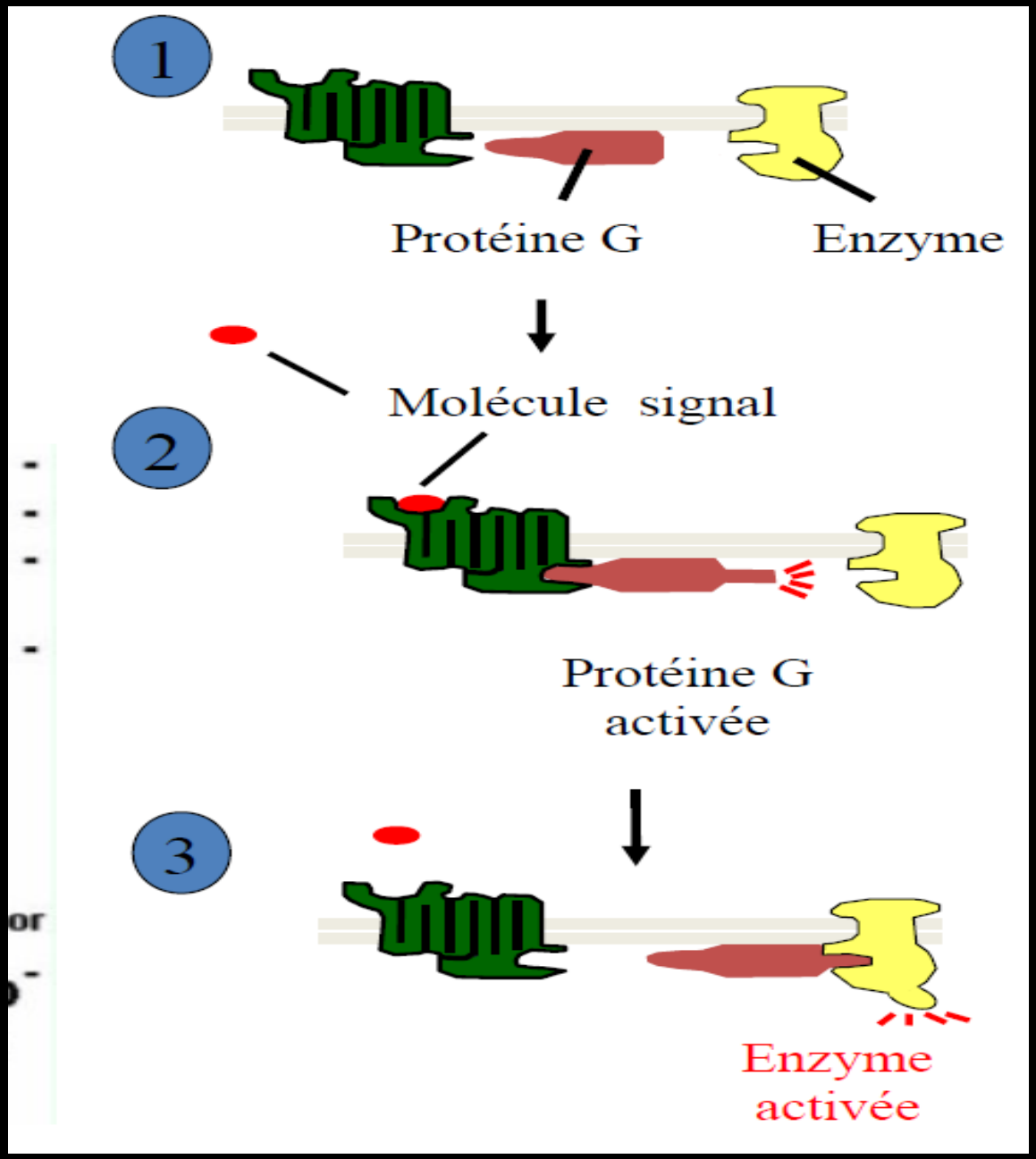
Le récepteur converti le message extracellulaire en signal intracellulaire, entrainant une réponse de la part de la cellule

RECEPTEUR

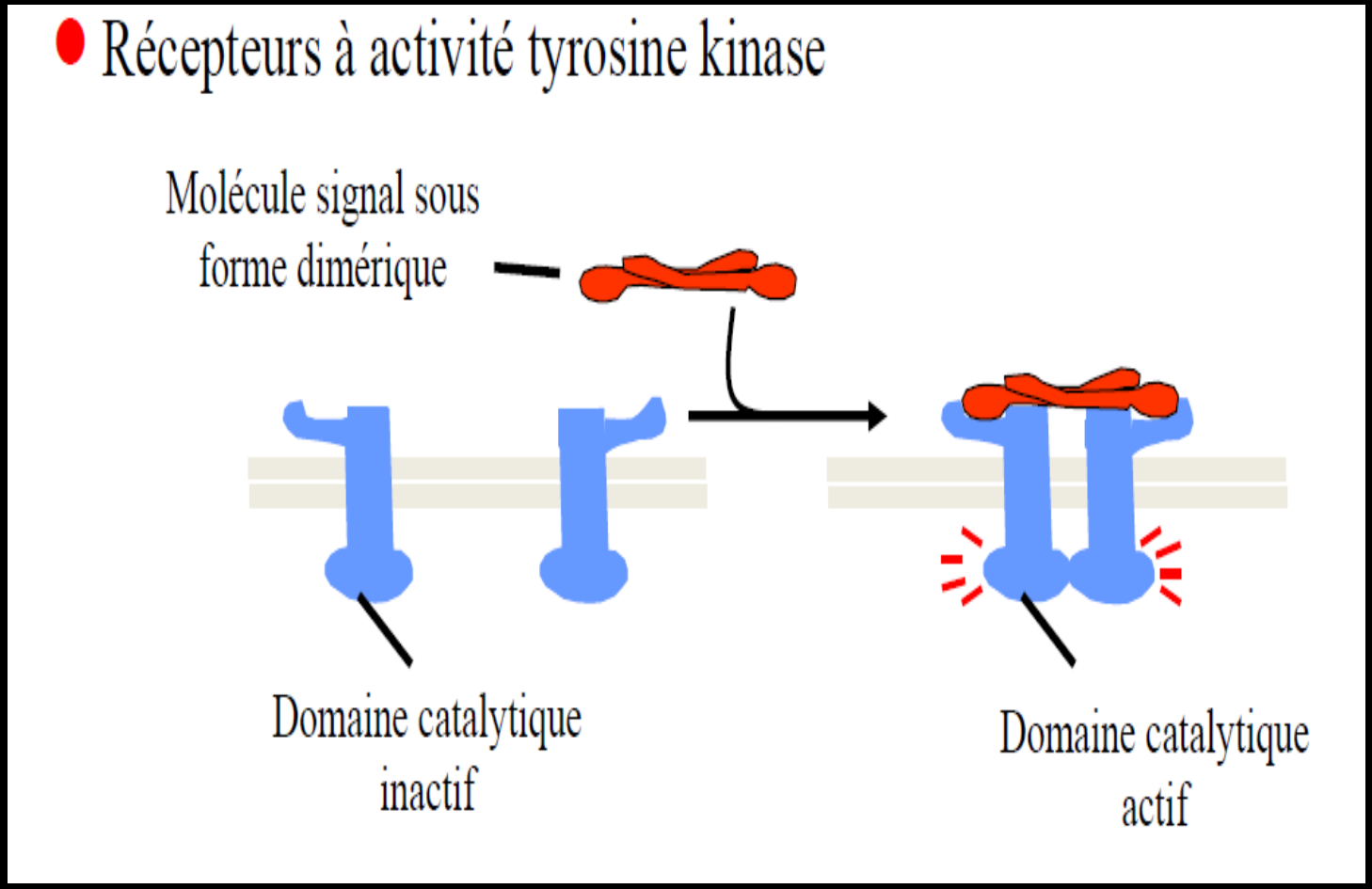
- Récepteurs cholinergiques nicotiniques ou muscariniques
- Récepteur à la sérotonine
- Récepteurs morphiniques
- Récepteurs histaminiques……..

RECEPTEURS

- Récepteurs couplés à des protéines G
- Récepteurs à activité Tyrosine Kinase
- Récepteurs canaux

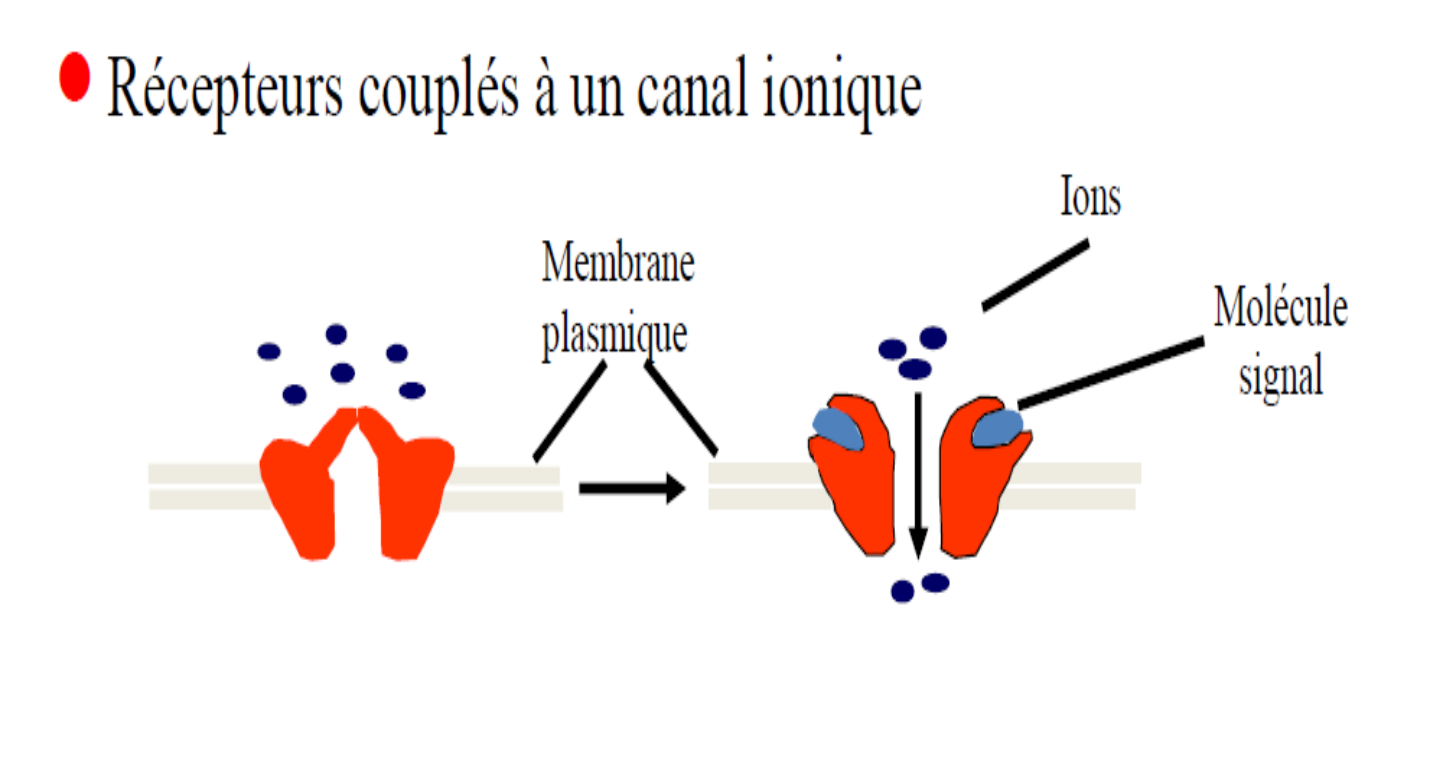


- La liaison du ligand sur la face extracellulaire du récepteur permet l'activation au niveau intracellulaire de protéines G.
- Les protéines G, une fois activées, agissent à leur tour sur différents effecteurs responsables d'effets intracellulaires



Ex : récepteur à Insuline

- Grâce au ligand il y association des 2 protéines du récepteur
- permet une cascade de réactions enzymatiques



<u>Modalités d'ouverture</u> :

•Certains sont ouverts en permanence.

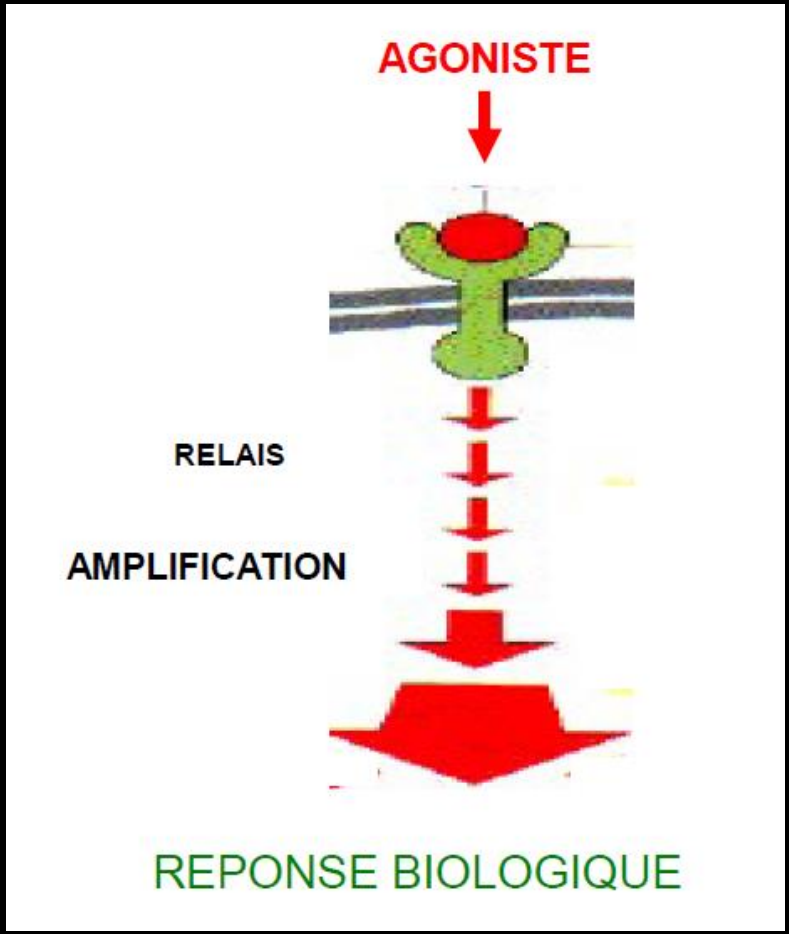
•D'autres s'ouvrent sous l'action d'une molécule ou d'un ion.

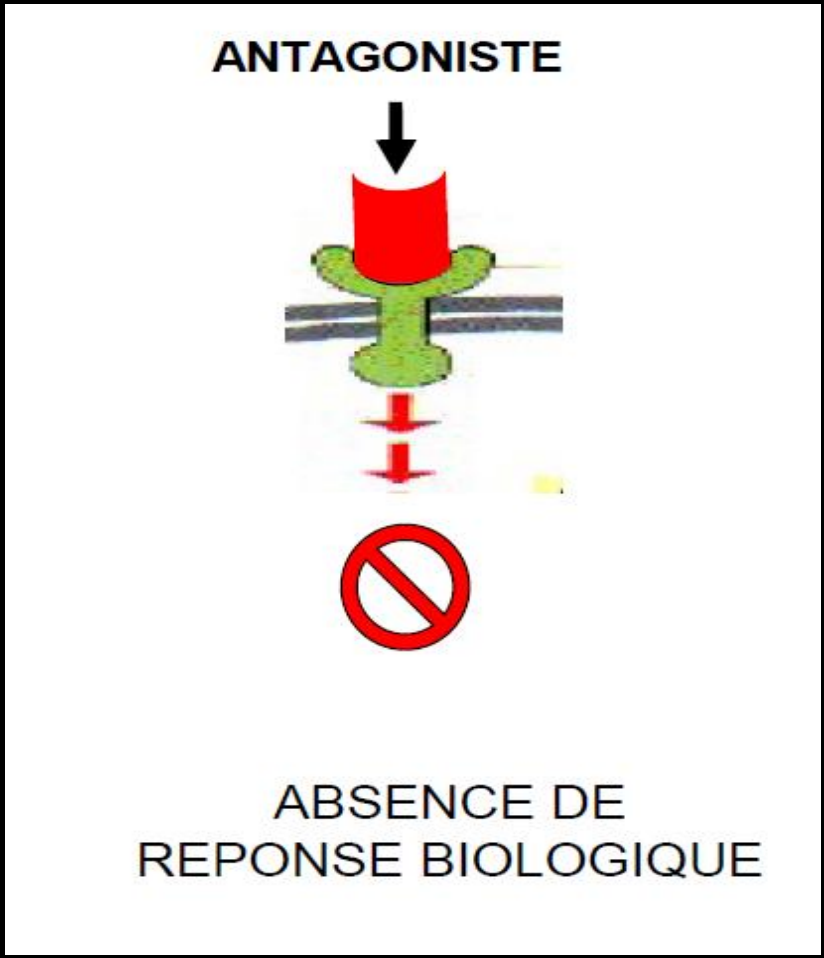
•D'autres, enfin, s'ouvrent sous une action mécanique, une variation de potentiel, une variation de température

RECEPTEUR

- **Agonistes** = molécules qui miment les effets du ligand en se liant aux récepteurs et en induisant une réponse cellulaire.

- **Antagonistes** = une molécule qui interagit avec un récepteur membranaire et qui bloque ou diminue l'effet physiologique d'une autre molécule.


AGONISTE
RELAIS
AMPLIFICATION
REPONSE BIOLOGIQUE

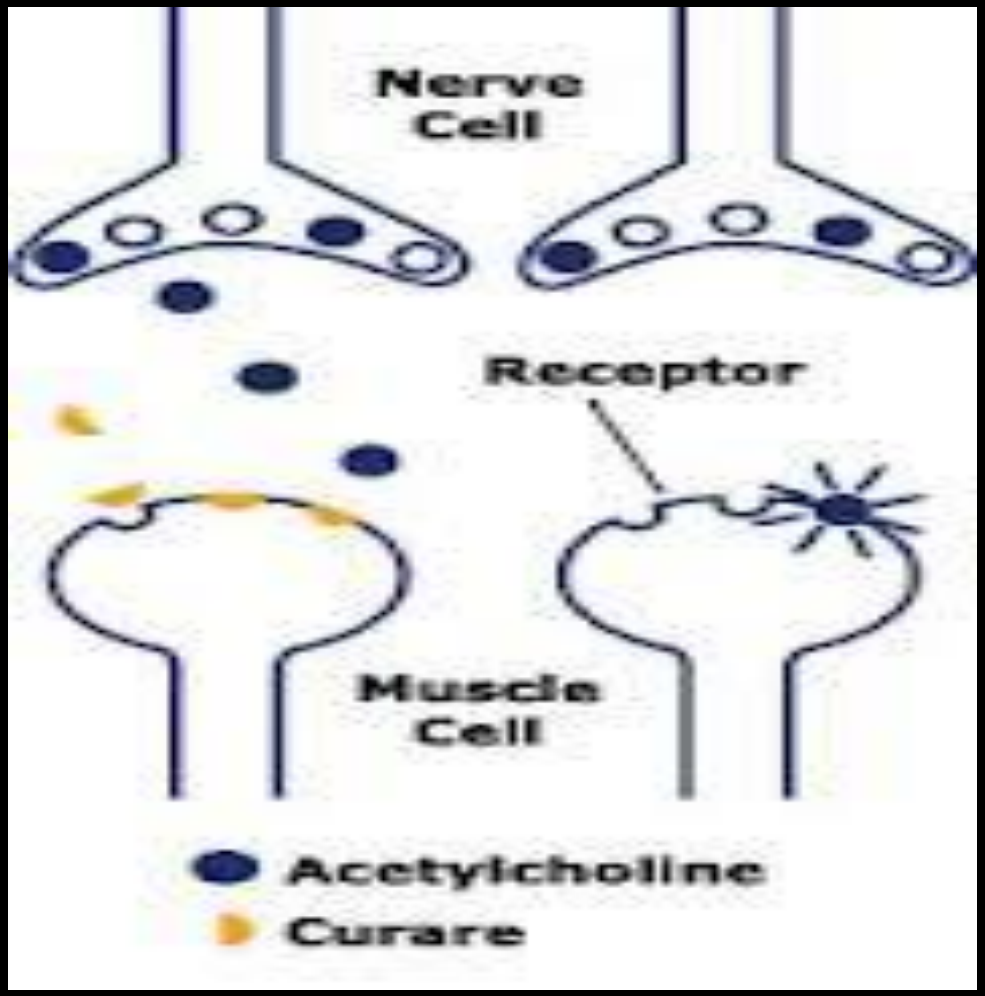

ANTAGONISTE
ABSENCE DE
REPONSE BIOLOGIQUE

EXEMPLE DE RECEPTEUR / LIGAND

Récepteurs à l'insuline :

- Si augmentation du taux de sucre dans le sang (glycémie)
- Déclanchement de la sécrétion d'insuline par les cellules du pancréas
- Récepteurs membranaires fonctionnels au niveau de la cellule cible
- L'insuline se fixe sur les récepteurs membranaires spécifiques niveau des cellules des muscles, du foie et du tissu graisseux
- Absorption du glucose

EXEMPLE DE RECEPTEUR / LIGAND



Acétylcholine/curares
Agoniste / antagoniste

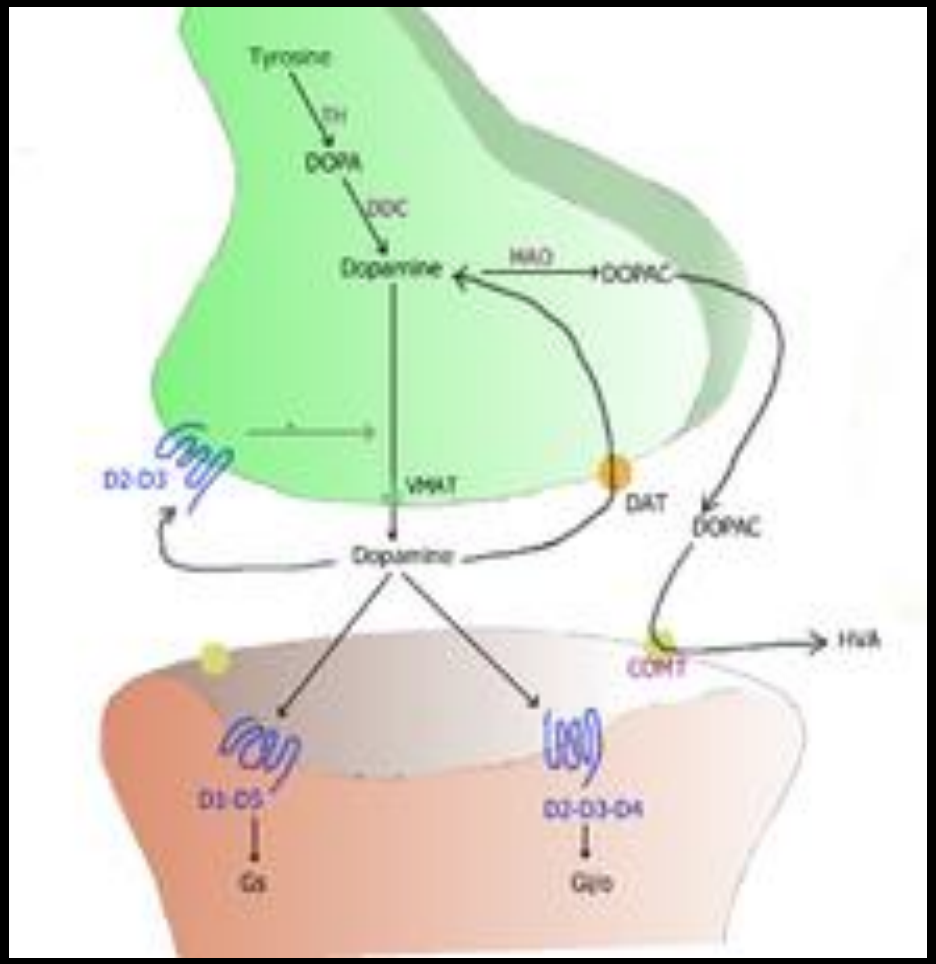
Acétylcholine/curares

- Acétylcholine est un neurotransmetteur synthétisée par les neurones cholinergiques
- Intervient au niveau des jonctions neuromusculaires et entraine la contraction musculaire
- Curares soit bloquent la libération soit prennent la place de l'acétylcholine sur les R post-synaptiques

EXEMPLE DE RECEPTEUR / LIGAND

- Maladie de Parkinson :
  - Dégénérescence des neurones qui synthétise la dopamine (neurotransmetteur)
  - Dopamine (action sur comportement, motricité, motivation, mémorisation, fonctions cognitives (raisonnement, analyse..))
  - Perte du signal (ligand) au niveau post-synaptique, d'où trouble des mouvements

EXEMPLE DE RECEPTEUR / LIGAND



Maladie de parkinson

- STRUCTURE DE LA CELLULE - LA MEMBRANE PLASMIQUE

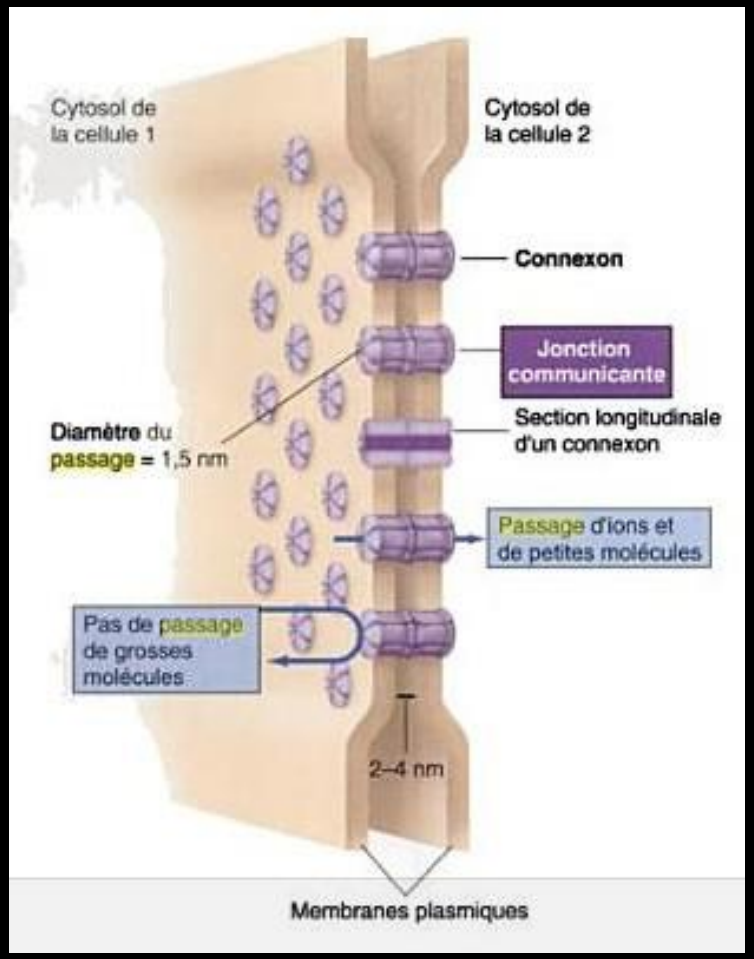
- STRUCTURE

- FONCTIONS :
  - Protection
  - Reconnaissance
  - Communication
  - Inhibition de contact
  - Transport de substances

- MEMBRANE PLASMIQUE - FONCTIONS

- **COMMUNICATION INTERCELLULAIRE**
  - Si les cellules sont éloignées :
    - Les signaux chimiques d'information
    - Hormones, ions, aa, neurotransmetteurs
    - Fixation sur des récepteurs membranaires
    - Notion de cellules émettrices et cible
    - 2 types de cellules : neurones, cellules endocrines
  - Si les cellules sont proches :
    - Jonctions communicantes
    - Interactions cellule/cellule
    - Interactions cellule/matrice extracellulaire

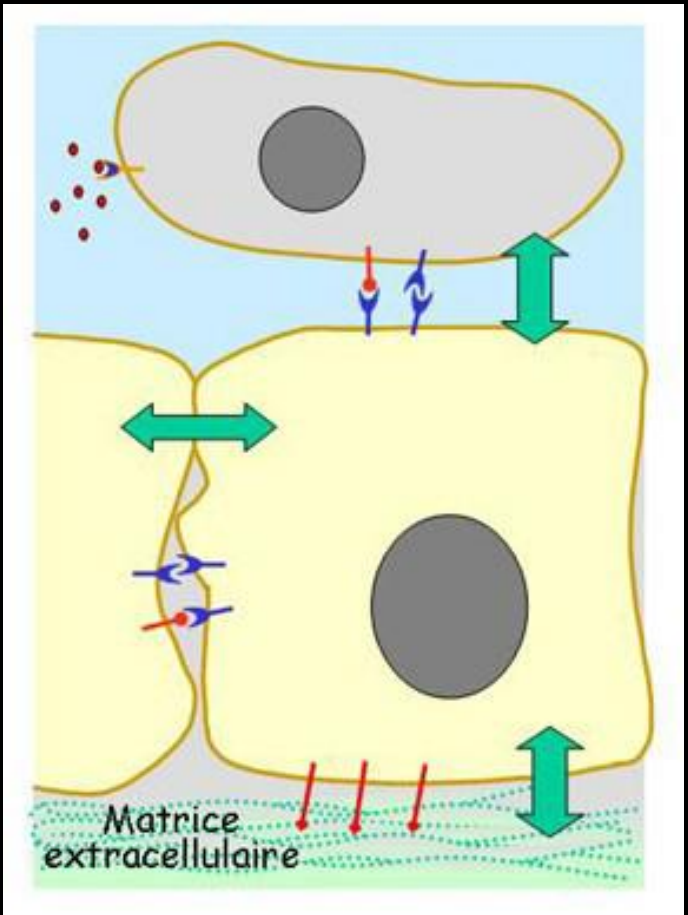
Jonctions communicantes (jonctions gap)



- Sont constituées de protéines membranaires appelées connexines, qui s'associent pour former un connexon (structure creuse qui traverse les 2 memb plasmiques)

- Permettent le passage de **signaux chimiques** ou **électriques** entre les cellules adjacentes afin de coordonner leurs réponses.

• Interactions cellule/cellule

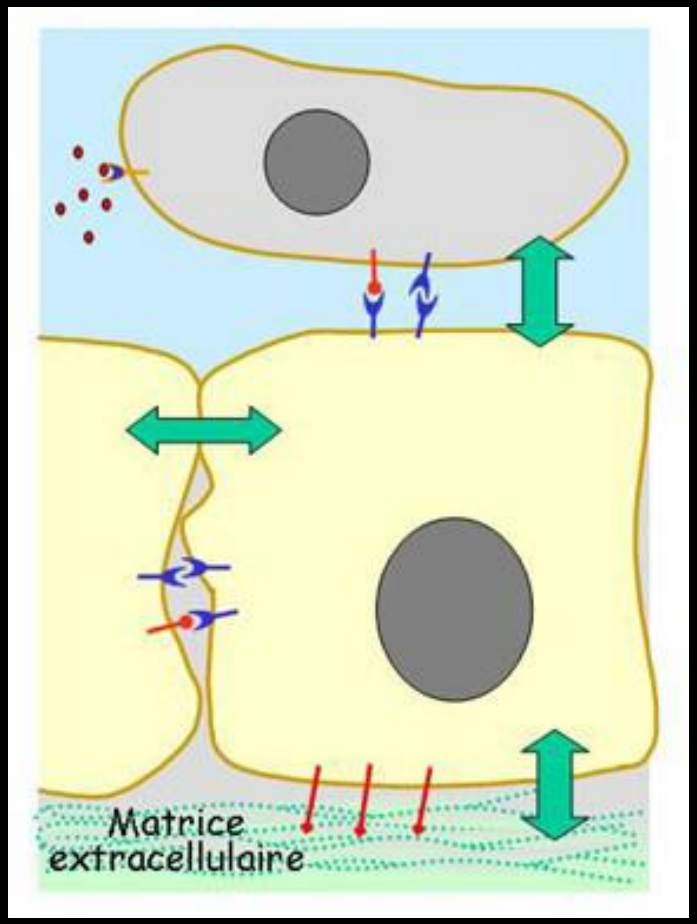


• Parmi les molécules d'adhérence on trouve les **CAM** (pour *Cell Adhesion Molecules*) qui permettent l'interaction cellule-cellule: *Immunogmobuline, Cadhérine, Sélectine, Intégrine*

•Les cellules adhèrent l'une à l'autre et échangent des informations.

•impliquées dans les phénomènes de reconnaissance, de liaison et d'adhésion des cellules.

- Interactions cellule/matrice extracellulaire :



- INTEGRINES :

  - Attachement de la cellule à la matrice extracellulaire.
  - Transduction de signaux de la matrice extracellulaire vers la cellule, aboutissant à sa différenciation, sa prolifération et/ou sa survie et à sa migration

- STRUCTURE DE LA CELLULE - LA MEMBRANE PLASMIQUE

- STRUCTURE

- FONCTIONS :
  - Protection
  - Reconnaissance
  - Communication
  - Inhibition de contact
  - Transport de substances

- MEMBRANE PLASMIQUE - FONCTIONS

- ROLE D'INHIBITION DE CONTACT :

Les cellules se multiplient, jusqu'à atteindre **une couche, à** ce moment là, la multiplication s'arrête, on dit qu'il y **a inhibition de contact.**

ROLE D'INHIBITION DE CONTACT

- Des protéines de jonction s'établissent entre ces cellules et provoquent le blocage des divisions cellulaires lorsque les cellules entrent en contact étroit les unes avec les autres

- Emission de signaux / récepteur spécifiques

ROLE D'INHIBITION DE CONTACT

- Cellules cancéreuses :
  - Perte de l'inhibition de contact
  - Fonctionnement en autonomie
  - Prolifération cellulaire anormalement importante au sein de tissu sain
  - Croissance à l'infinie
  - + disparition de l'apoptose, angiogénèse…

- STRUCTURE DE LA CELLULE - LA MEMBRANE PLASMIQUE

- STRUCTURE

- FONCTIONS :
  - Protection
  - Reconnaissance
  - Communication
  - Inhibition de contact
  - Transport de substances

- MEMBRANE PLASMIQUE - FONCTIONS

TRANSPORT DE SUBSTANCES

- Structure de la bicouche phospholipidique
- La cellule règle les concentrations ioniques intra et extra cellulaire : elle est perméable
- Passage des nutriments
- Rejette dans le milieu extra cellulaire les produits de dégradation inutiles ou toxiques.

- MEMBRANE PLASMIQUE - FONCTIONS

- TRANSPORT DE SUBSTANCES :
  - **Par échanges transmembranaires**
    - Diffusion simple
    - Diffusion facilité
    - Échanges actifs
  - **Par endocytose et exocytose**

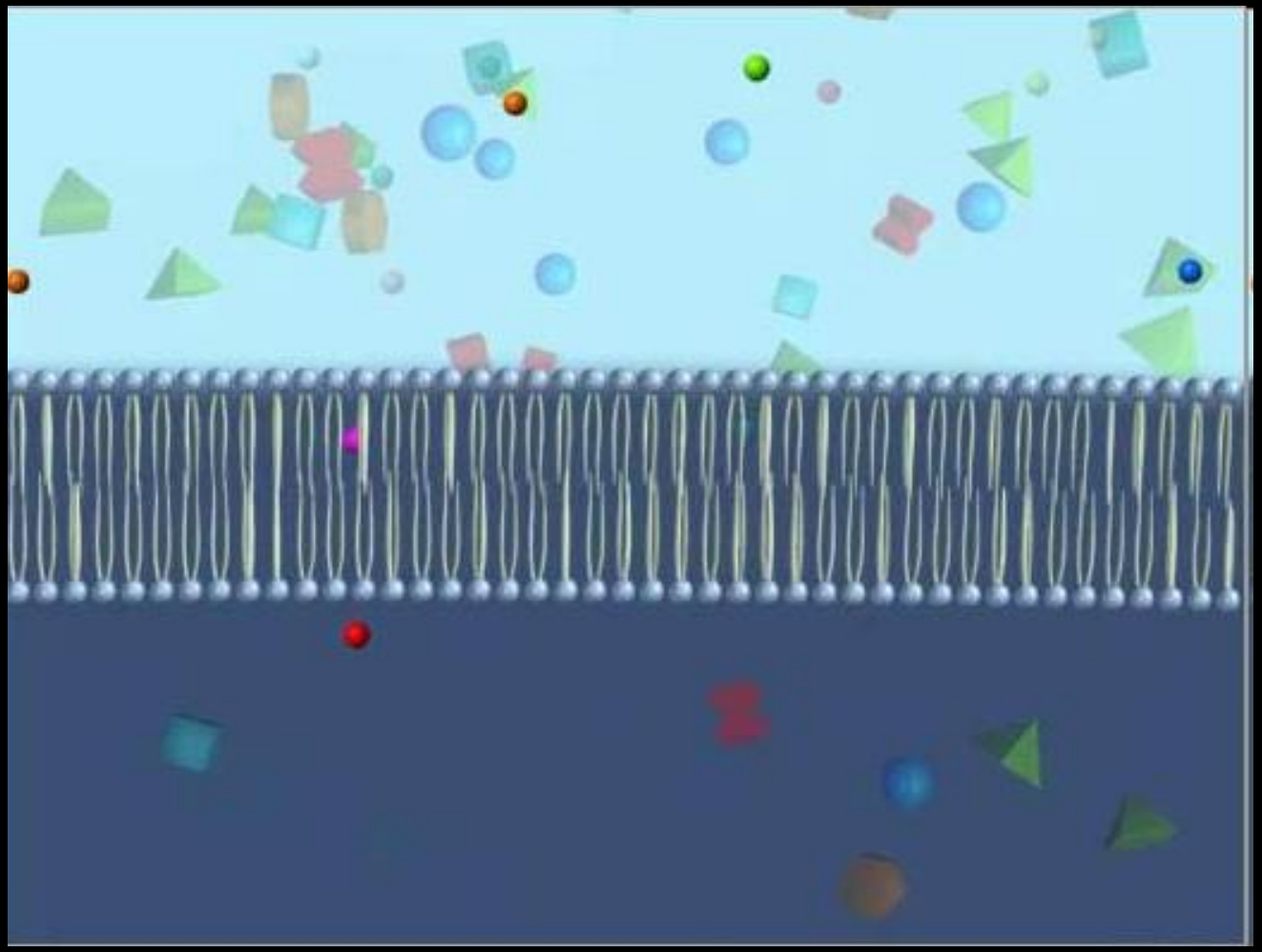
Les échanges transmembranaires

Pas de déformation de la membrane plasmique

ECHANGES TRANSMEMBRANAIRES
DIFFUSION SIMPLE

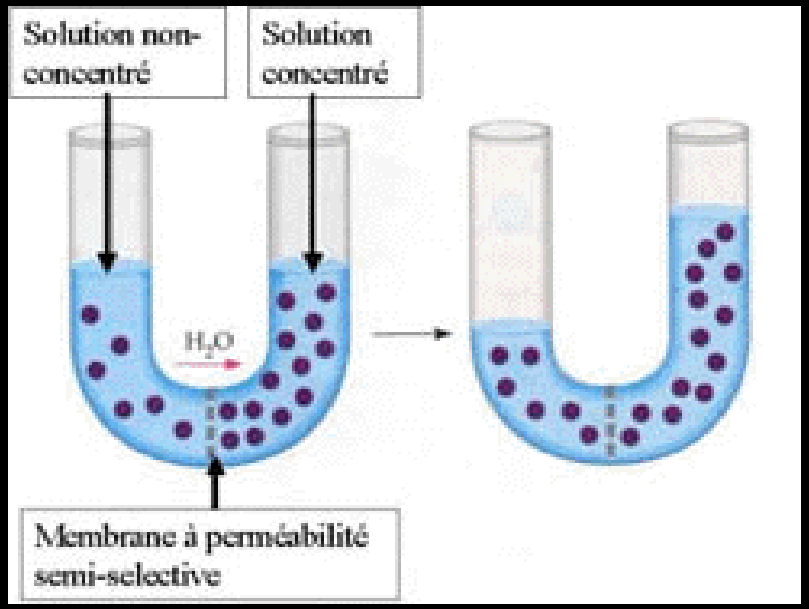
- Pas de déformation de la memb plasm
- Ne nécessitent **pas d'énergie**
- Ils vont dans le sens d'une **égalisation** des concentrations
- C'est le cas des particules lipidiques
- C'est le cas aussi de l'**eau** qui suit la loi de l'**osmose**

DIFFUSION SIMPLE



OSMOSE

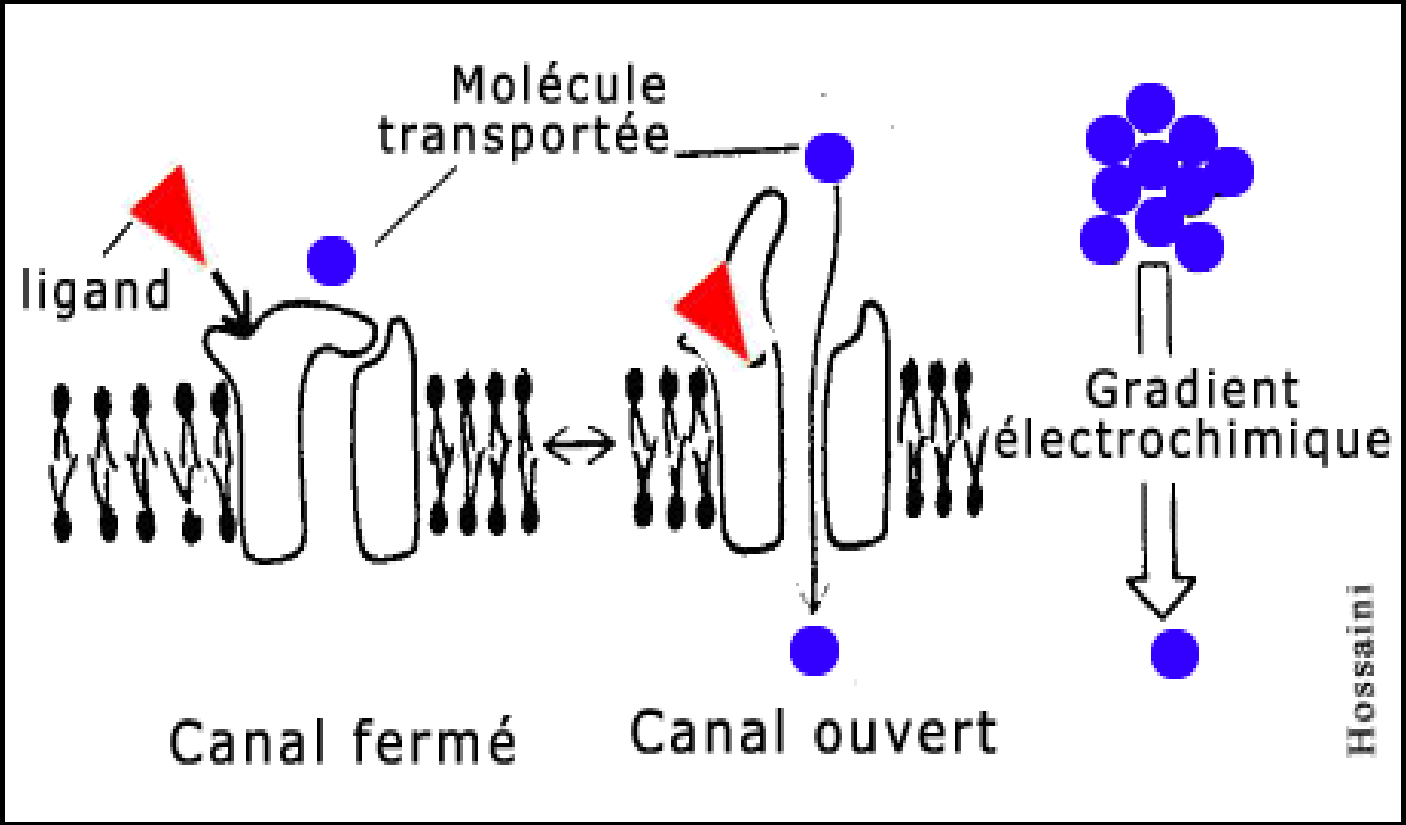
- Les molécules d'eau se déplacent pour diluer le milieu le plus concentré jusqu'à ce qu'il y ait éventuellement équilibre des concentrations.



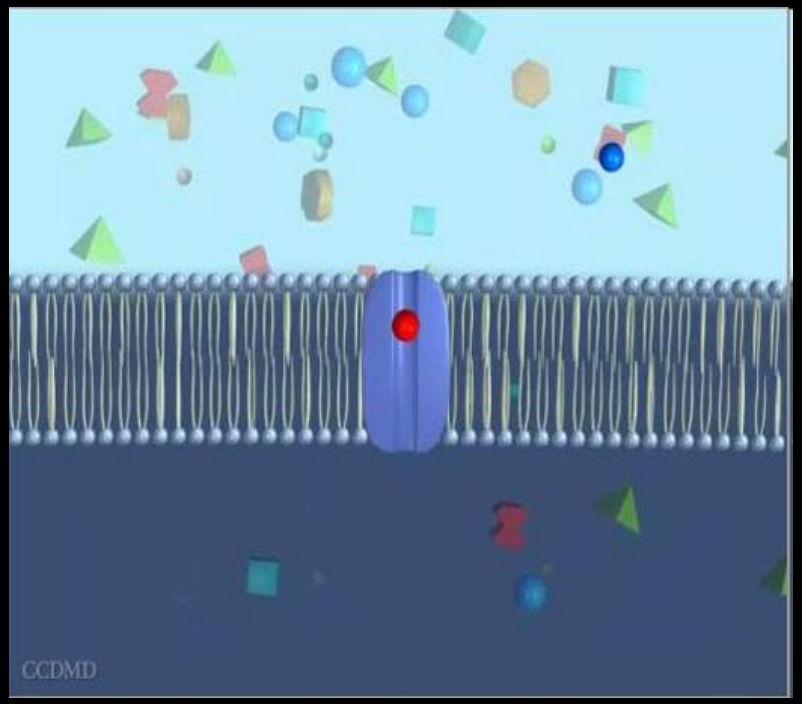
ECHANGES TRANSMEMBRANAIRES DIFFUSION FACILITEE

- Pas de déformation de la memb plasm
- Ne nécessitent pas d'énergie
- Passage des ions
- Du milieu le plus concentré vers le milieu le moins concentré
- Soit au travers d'un **canal ionique spécifique**
- Soit grâce à une **protéine porteuse**

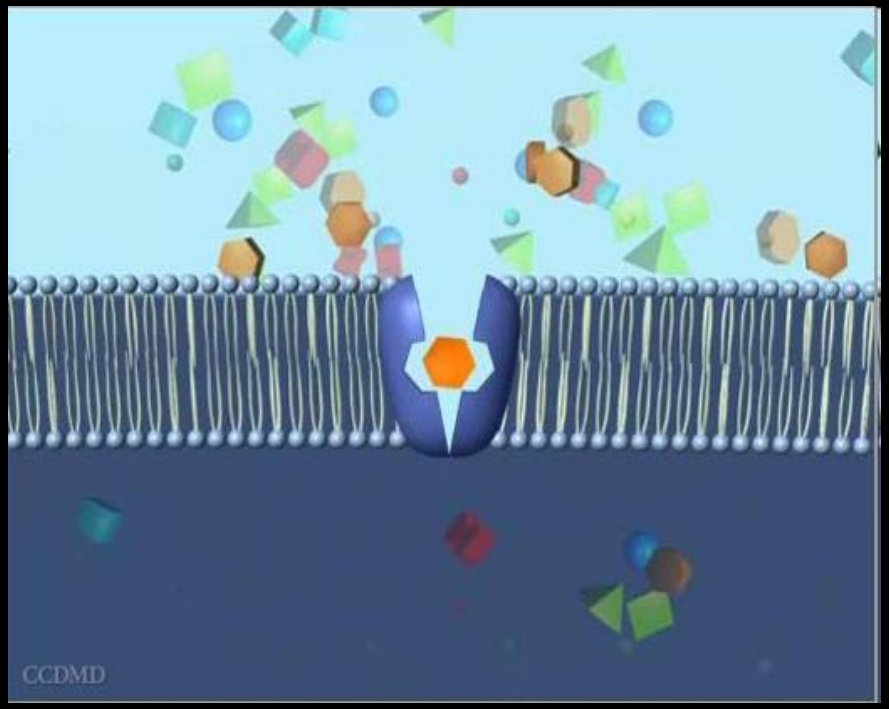
ECHANGES TRANSMEMBRANAIRES
DIFFUSION FACILITEE



ECHANGES TRANSMEMBRANAIRES
DIFFUSION FACILITEE

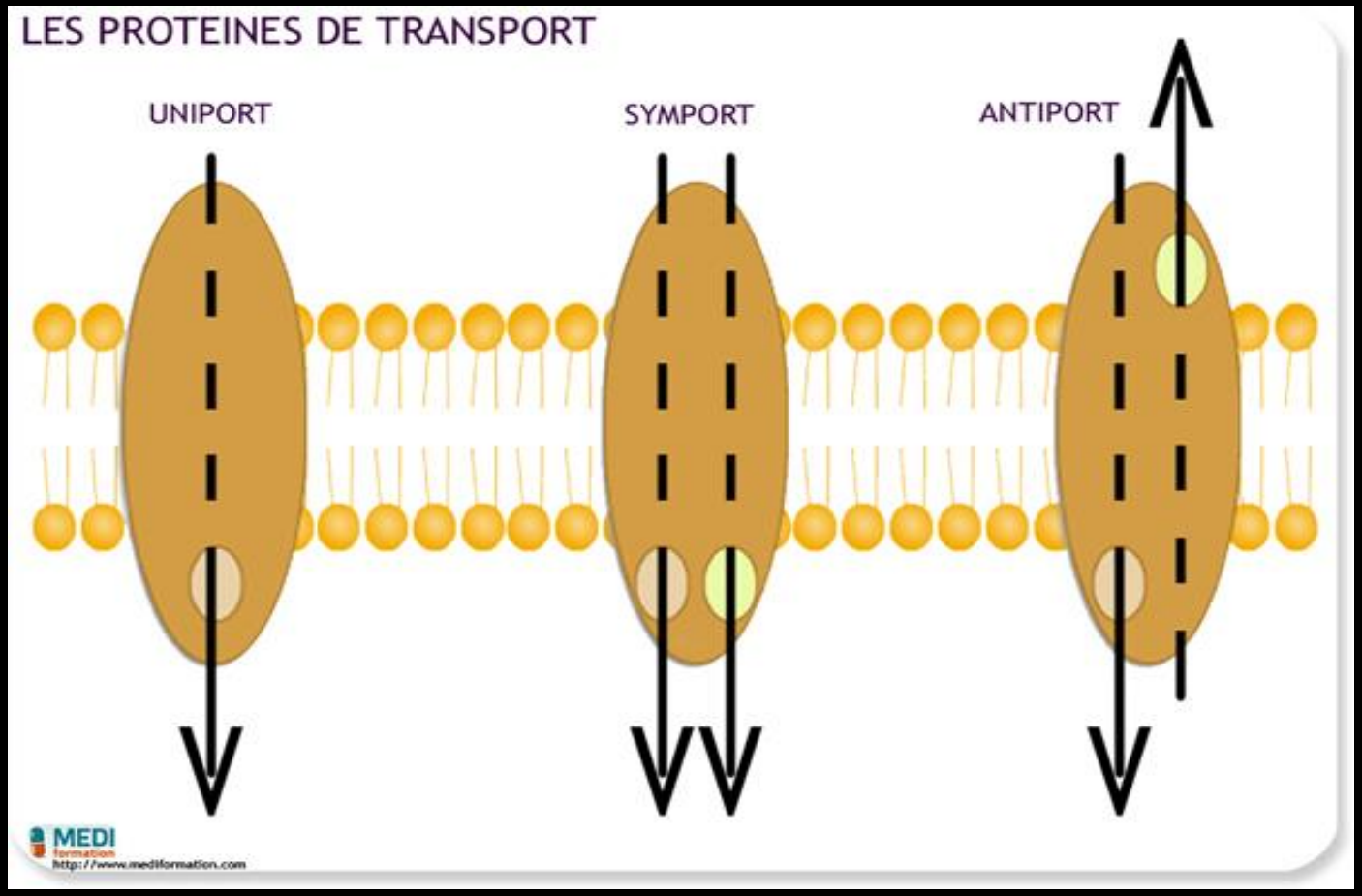


Canal ionique



Protéine porteuse

3 types :

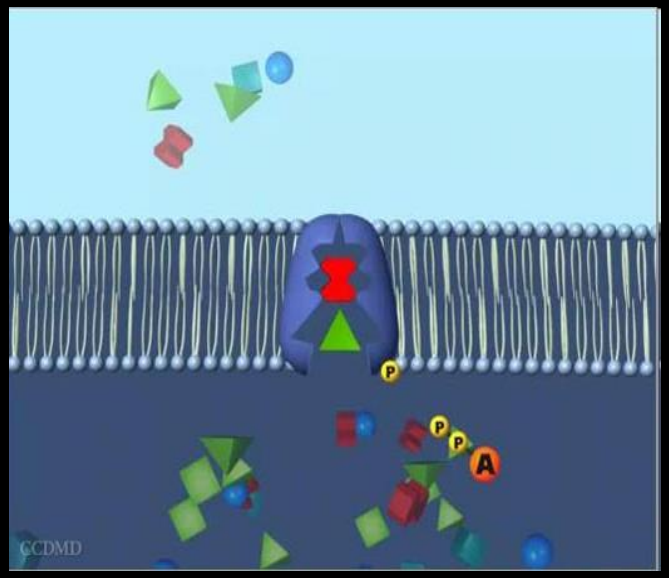


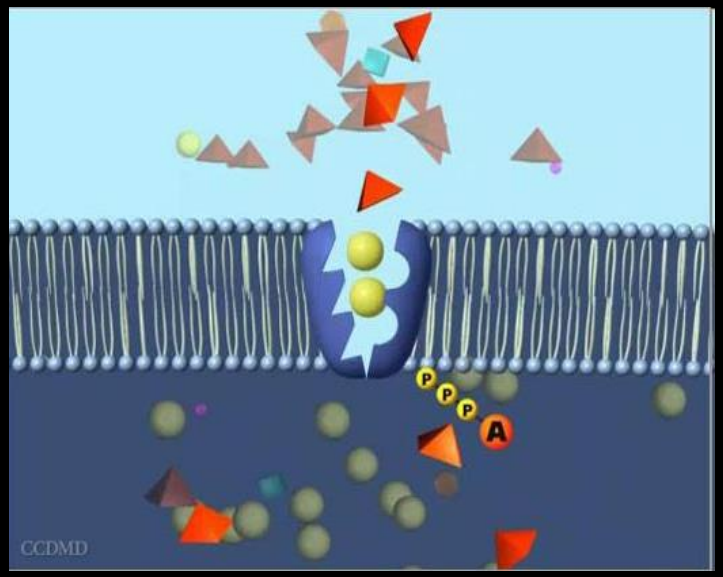
Transport facilité

Transport Actif

ECHANGES TRANSMEMBRANAIRES
ECHANGES ACTIFS

- Le passage se fait grâce à des protéines **transporteuses ou <u>pompes</u>**
- Nécessite de l'énergie sous forme **d'ATP.**
- **Contre le gradient de concentration**





ECHANGES ACTIFS

- La pompe Na+/K+/ATPase
  - La C° des ions sodium à l'extérieur de la cellule est supérieure à la C° du Na à l'intérieur, ils devraient donc entrer dans la cellule ;
  - Le sodium entre, **Mais**, il est expulsé vers l'extérieur par la pompe qui fonctionne grâce à l'énergie qui provient du métabolisme ;
  - Pour les ions potassium c'est l'inverse, c'est-à-dire qu'il est refoulé vers l'intérieur de la cellule.

La pompe Na+/K+/ATPase

- La pompe sodium joue un rôle essentiel dans le maintien d'un potentiel électrochimique de membrane,
- Dans les cellules excitables, ce potentiel électrochimique permet le déclenchement de potentiel d'action et de potentiel post-synaptique qui sont les éléments de la signalisation neuronale
- https://www.youtube.com/watch?v=Q73uJ8WlY_E

ECHANGES ACTIFS

- La pompe H+/K+/ATPase (pompe à protons)
  - une sortie de protons (H+) vers la lumière de l'estomac contre un flux inverse d'ions potassium (K+).
  - Cette pompe est responsable de l'acidité de l'estomac, les ions H+ s'associent aux ions Cl- pour former l'acide chlorhydrique, HCl.
  - Place des IPP

- MEMBRANE PLASMIQUE - FONCTIONS

- TRANSPORT DE SUBSTANCES :
  - **Par échanges transmembranaires**
    - Diffusion simple
    - Diffusion facilité
    - Échanges actifs
  - **Par endocytose et exocytose**

ENDOCYTOSE / EXOCYTOSE

- Entraînent une **déformation de la memb plasmique**
- *Endocytose : contribue à la nutrition cellulaire, à la constitution de réserves, mais aussi à l'épuration de l'organisme*
- *Exocytose : est l' inverse de l'endocytose, elle intervient dans les phénomènes de sécrétion ou excrétion cellulaire.*

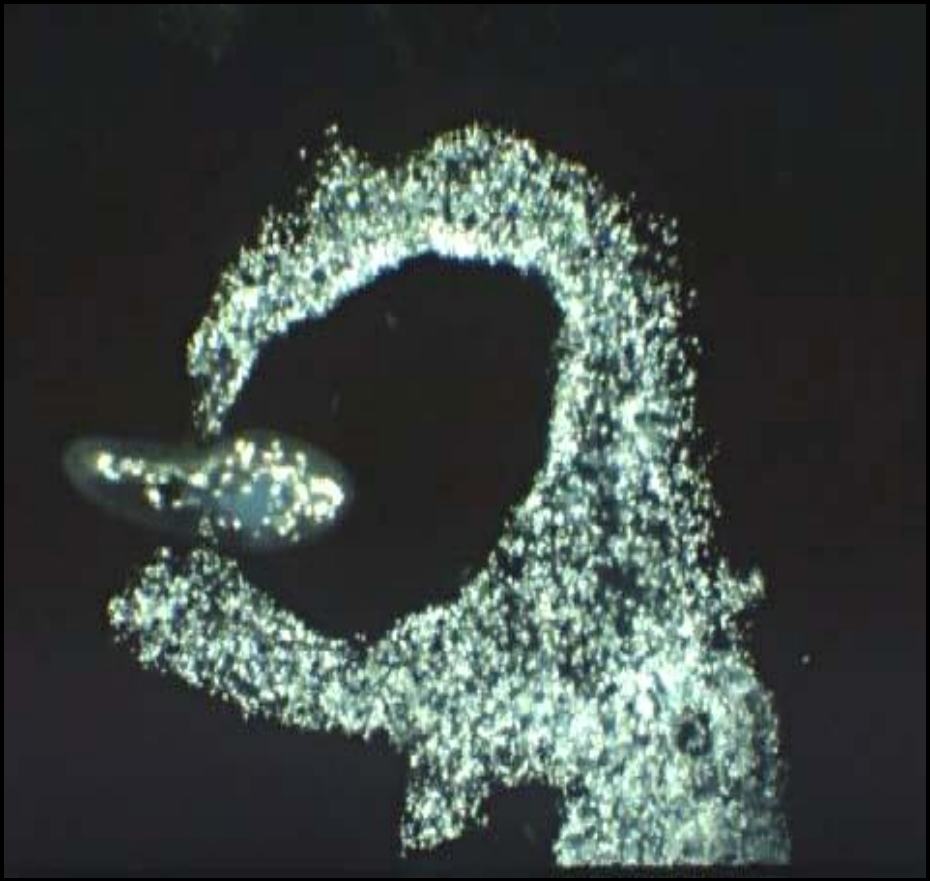
ENDOCYTOSE

- La cellule capture dans le milieu extérieur, l'élément à intégrer :
  - Fusionne avec l'appareil de Golgi
  - Fusionne avec les lysosomes

ENDOCYTOSE

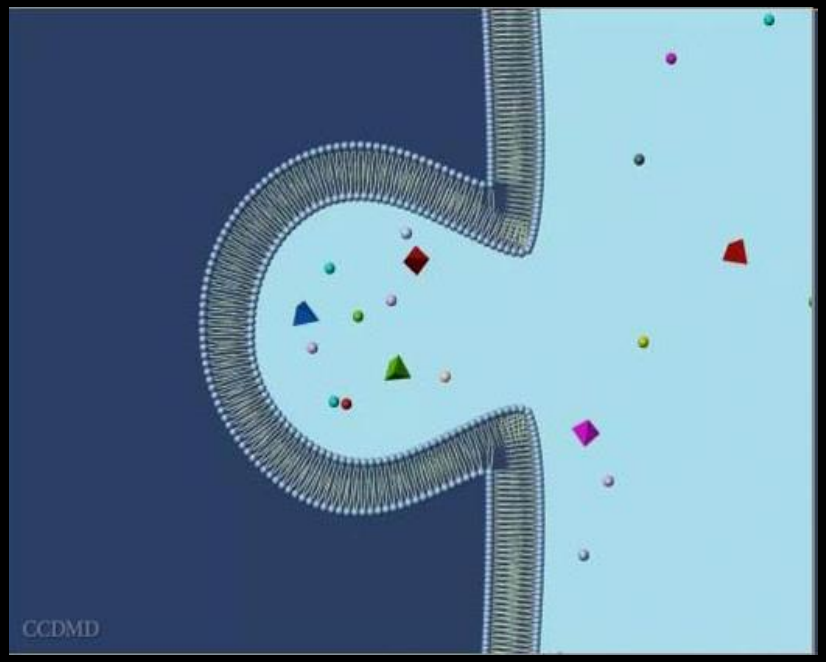
- Si la substance à intégrer est liquide on parle de **pinocytose**

- Si la substance est solide on parle de **phagocytose**

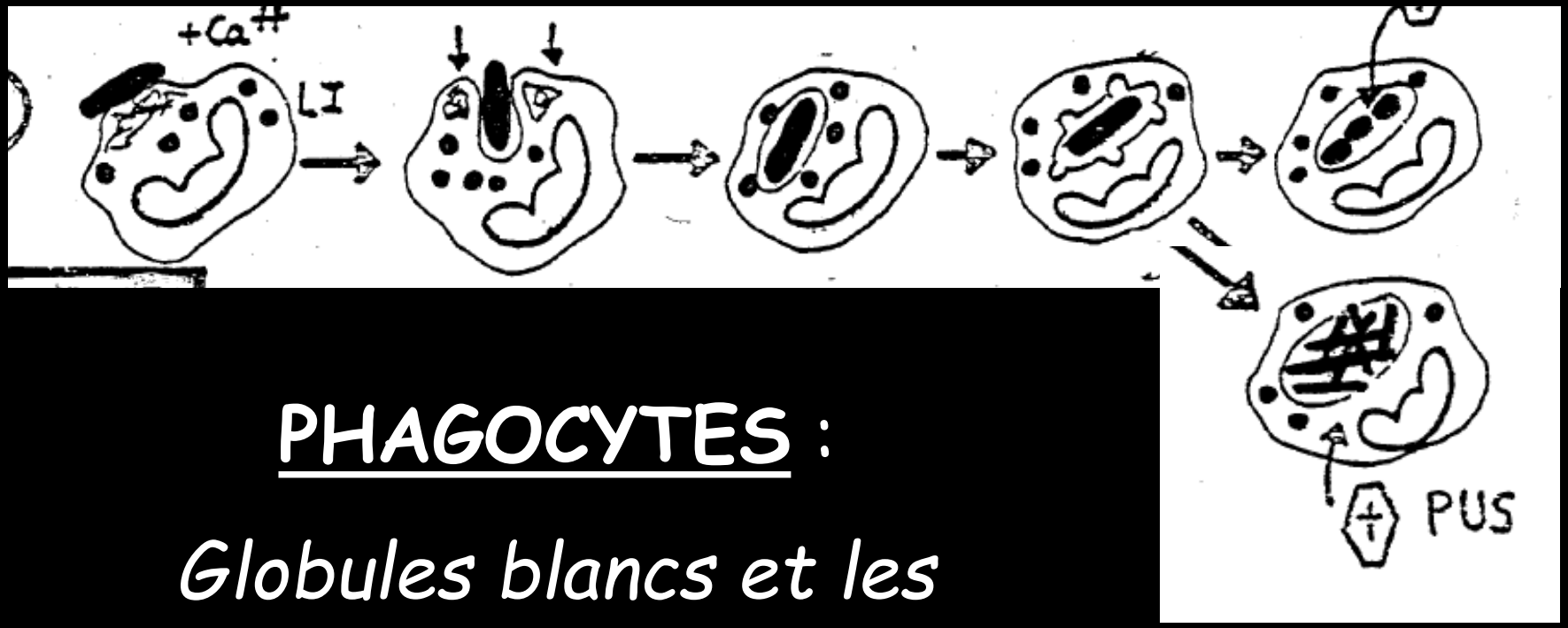


Phagocytose = cellule qui mange

Pinocytose = cellule qui boit

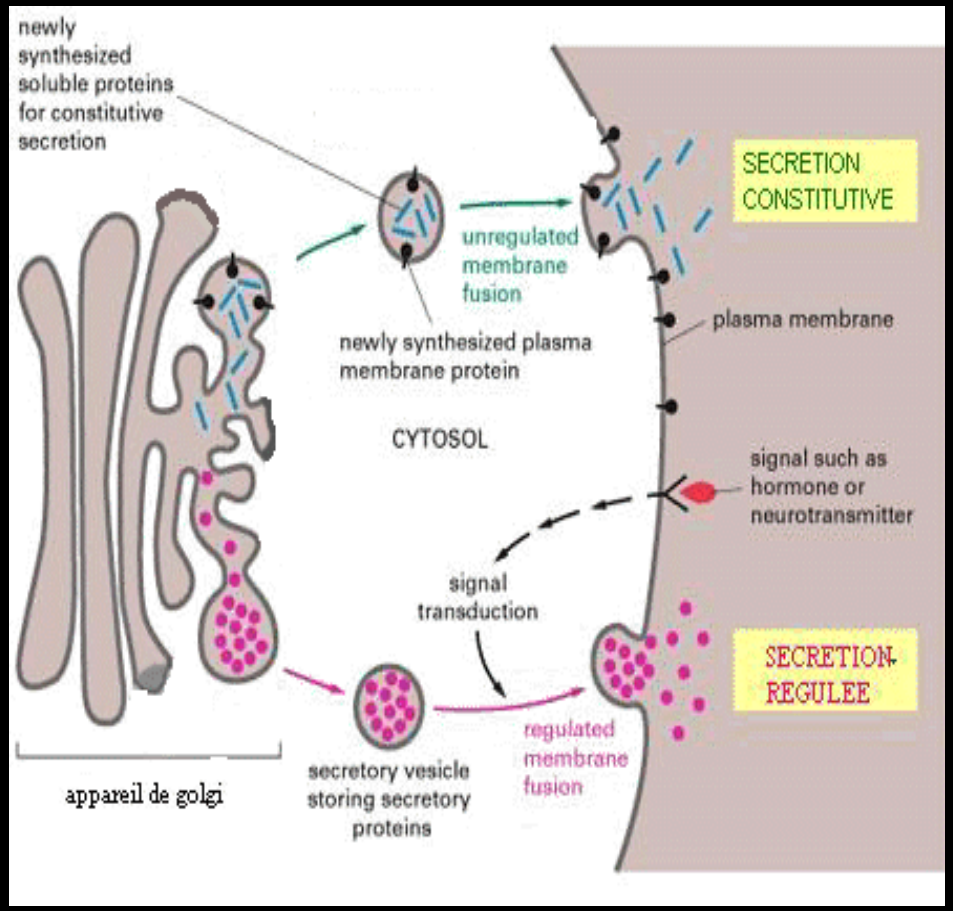


PHAGOCYTOSE



PHAGOCYTES :

Globules blancs et les macrophages

EXOCYTOSE

- Soit l'excrétion est continue
- Soit l'excrétion est discontinue